

COLECCIÓN EDUCACIÓN SECUNDARIA:
**SENTIDOS,
CONTEXTOS
Y DESAFÍOS**

Segundo Foro y Seminario

DEBATES SOBRE EL CURRÍCULUM DE CIENCIAS NATURALES DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN RELACIÓN CON LAS PRÁCTICAS: AVANCES, RETOS Y DESAFÍOS DE CARA AL FUTURO

"Algunas propuestas para orientar la educación
en Ciencias Naturales en la Argentina hacia el 2030,
poniendo el foco en las prácticas"
Informe Final



Serie Perspectivas ampliadas

Segundo Foro y Seminario

DEBATES SOBRE EL CURRÍCULUM
DE CIENCIAS NATURALES DE LA
EDUCACIÓN SECUNDARIA EN
RELACIÓN CON LAS PRÁCTICAS:
AVANCES, RETOS Y DESAFÍOS DE
CARA AL FUTURO

“Algunas propuestas para orientar la educación
en Ciencias Naturales en la Argentina hacia el 2030,
poniendo el foco en las prácticas”

Informe Final

Recibió auspicio y apoyo de Eventos de Ciencia y Tecnología, Convocatoria 2015, otorgado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba (MCyT), en el marco del Programa de Transferencia de Conocimientos (PTC). Además, es apoyado por organismos internacionales: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

Segundo Foro y Seminario

DEBATES SOBRE EL CURRÍCULUM
DE CIENCIAS NATURALES DE LA
EDUCACIÓN SECUNDARIA EN
RELACIÓN CON LAS PRÁCTICAS:
AVANCES, RETOS Y DESAFÍOS DE
CARA AL FUTURO

"Algunas propuestas para orientar la educación
en Ciencias Naturales en la Argentina hacia el 2030,
poniendo el foco en las prácticas"

Informe Final

Debates sobre el currículum de ciencias naturales de la educación secundaria en relación con las prácticas : avances, retos y desafíos de cara al futuro : algunas propuestas para orientar la educación en ciencias naturales en la Argentina hacia el 2030, poniendo el foco en las prácticas, informe final / Laura Cecilia Bono ... [et al.]. - 1a ed. - Córdoba : EDUCC - Editorial de la Universidad Católica de Córdoba, 2018.

Libro digital, PDF - (Educación secundaria : sentidos, contextos y desafíos. Perspectivas ampliadas)

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-987-626-385-6

1. Ciencias Naturales. 2. Currículo. I. Bono, Laura Cecilia
CDD 373

De la presente edición:

Copyright © EDUCC, Editorial de la Universidad Católica de Córdoba.

Dirección Editorial

Carla Slek (Directora de Publicaciones Editorial Universidad Católica de Córdoba)

Dirección académica de la colección:

Horacio Ademar Ferreyra

Coordinación de la serie Perspectivas ampliadas:

Laura Cecilia Bono

Martha Judith Kowadlo

Arte de tapa y diseño de interior:

Fabio Viale

Impreso en la Argentina. Printed in Argentina.

Todos los derechos reservados. Queda hecho el depósito que prevé la ley 11.723.

ISBN:978-987-626-385-6

Integrantes del equipo de trabajo responsable de esta publicación

Dirección académica:

Horacio Ademar Ferreyra

Responsable académico:

Olga Concepción Bonetti

Equipo de trabajo:

Laura Cecilia Bono (Coord), Hugo Labate, Santiago Paolantonio, Natalia González, Patricia Brain, María Elena Parma y Claudia Reartes.

Especialistas invitados:

Hugo Labate (Ministerio de Educación y Deportes de la Nación –MEyD–), **Melina Furman** (Universidad de San Andrés e Instituto Nacional de Formación Docente), **Hernán Miguel** (Universidad de Buenos Aires –UBA–) y **Jorge Bartollucci** (Universidad Nacional Autónoma de México –UNAM–).

Participantes:

Alaniz, Yamila Janet; Aldet, Eliana; Alvarado Nando, Maritza; Aráoz, Fredy Marcos; Báez, Marisel Verónica; Bahamonde, Nora; Bartollucci, Jorge; Bermúdez, Gonzalo; Brain, Patricia Silvia; Bulacio, Lucía Noelí; Cabral, Pablo Sebastián; Capdevilla, Valeria; Capuano, Vicente Conrado; Chávez, Lucila C.; Corvalán, Myriam Mercedes; Díaz, Emilia Lucrecia; Francettic, María Ester Mónica; Furman, Melina; García, Leticia; Giraudo, Mariela Edith; González, Analía; Grasso, Mercedes; Jiménez, Gabriela Fernanda; Leiva, Noemí del Carmen; Maine, Claudia Amelia ; Marín, Felipe Jacob; Masullo, Marina Silvia; Meléndez, Claudia Graciela; Merlo, David Constantino; Monzón, Florencia; Moreno, Patricia; Occelli, Maricel; Orona Caminos, Noelia; Peñaloza, Rita; Pensa, Elda Cecilia; Quinteros, Marcela Alejandra; Rincón, Alejandra Corina; Ríos, Silvia Lucía; Rodríguez, Mario Emilio; Rosales, Marcela Alejandra; Saggin, Alejandro; Sánchez Vanella, Liliana; Vallejo, Mariana; Villa Guzmán, Carlos.

Responsable de la sistematización y publicación del Informe Final:

Laura Cecilia Bono, Horacio Ademar Ferreyra, Ana María Rua y Marta Pasut.

Índice

Introducción	7
Primera parte. Organización del encuentro	9
Segunda parte. Aportes de los especialistas	16
Tercera parte. Aportes de los participantes en cada foco de discusión	21
Foco 1. Prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación secundaria	21
Foco 2. Planificación de las prácticas de enseñanza	25
Foco 3. Gestión de la enseñanza	33
Foco 4. Prácticas de evaluación	41
Foco 5. Los buenos profesores de Ciencias Naturales	45
Foco 6. Las mejores clases de Ciencias Naturales	48
Cuarta parte. Entrevistas	51
Quinta parte. Síntesis de cierre	53
En vistas a un próximo <i>Seminario</i>	58
Bibliografía	59

Introducción

En el contexto de los avances y las transformaciones educativas que se han producido en la última década en nuestro país quedan desafíos pendientes; uno de ellos es la calidad de la formación científica de los egresados de la educación secundaria. Aspectos vinculados directamente con la enseñanza –la planificación, la evaluación, la priorización de los contenidos, entre otras cuestiones– que habían estado relegados antes de los procesos de reforma curricular hoy emergen desde diferentes ámbitos como prioridades a atender; porque, si bien se vienen manifestando progresivos cambios educativos, aún se evidencia una realidad que nos convoca a innovar y trabajar colaborativamente con creatividad y compromiso para promover cultura científica en los jóvenes.

A pesar de que las propuestas curriculares oficiales vigentes contemplan enfoques innovadores y aprendizajes actualizados, atractivos, útiles y valiosos en el campo de las Ciencias Naturales, uno de los problemas acuciantes radica en cómo enseñar para propiciar el desarrollo y la construcción de capacidades científicas básicas en los estudiantes. Es por ello que reflexionar sobre el currículum de Ciencias Naturales en la educación secundaria implica considerar especialmente a las prácticas a través de las cuales se ponen en marcha los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el impacto que éstas generan en los sujetos participantes.



Frente a estos desafíos, en 2014 la Universidad Católica de Córdoba -conjuntamente con el Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba- asumen la organización del Primer foro y Seminario *El currículum de Ciencias Naturales de la Educación Secundaria: retos y desafíos de cara al futuro*. Esta actividad se realiza con el propósito de revitalizar la agenda curricular del campo de la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir de los aportes de destacados científicos y especialistas vinculados con la enseñanza, investigadores, docentes, funcionarios de las áreas de la ciencia y de la educación involucradas, y de organismos internacionales como la UNESCO (Organización de

las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura), de forma tal de establecer consensos que conduzcan a implementar acciones de mejora coordinadas entre los diversos actores.



En ese encuentro se logra especificar logros y dificultades que se presentan en la apropiación de las Ciencias Naturales como componentes de la cultura y los que generan, en la población, una sensación de lejanía respecto de estos saberes. También se esbozan las

posibles formas de fortalecer y potenciar iniciativas educativas que contribuyen positivamente a fomentar la cultura científica ciudadana, comprender mejor la formación docente y pensar en el futuro, reconociendo los signos actuales que, en la enseñanza de las Ciencias, permiten advertir cambios.



Dado que entre las conclusiones de ese *Primer Foro y Seminario* se expresa la necesidad de abordar las prácticas de enseñanza con mayor detenimiento, en 2016, como continuidad y profundización de lo realizado, se lleva a cabo el *Segundo Foro y Seminario: Debates sobre el currículum de Ciencias Naturales de la educación secundaria en relación con las prácticas: avances, retos y desafíos de cara al futuro*. Algunas propuestas para

orientar la educación en Ciencias Naturales en la Argentina hacia el 2030, poniendo el foco en las prácticas, con un formato similar al anterior.



Este *Segundo Foro y Seminario* comienza con un foro virtual, continúa con un encuentro presencial que se realiza el 21 y 22 de noviembre de ese año en la Facultad de Educación de la Universidad Católica de Córdoba, y se completa con otro foro virtual de síntesis.

Este documento reseña lo elaborado en cada una de esas etapas del *Segundo Foro y Seminario* que, como su

antecesor, intenta contribuir a las actuales transformaciones curriculares para una mejor calidad de la educación científica. Como el anterior, parte de revisar y enriquecer qué sucede en las aulas desde la mirada de un grupo de líderes, docentes e investigadores capaces de generar entusiasmo por el conocimiento y la apropiación de los saberes provenientes del campo de las Ciencias Naturales.

Primera parte. Organización del encuentro



El Segundo Foro y Seminario: *Debates sobre el currículum de Ciencias Naturales de la educación secundaria...* cuenta con la participación de más de cincuenta especialistas argentinos y del exterior, vinculados con la enseñanza de las Ciencias Naturales: investigadores, docentes y funcionarios de los campos de la Ciencia y la Educación. El propósito que los reúne es, a partir del debate, establecer acuerdos para revisar e implementar

acciones de mejora en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel secundario, de modo de seguir nutriendo el marco curricular.

Para esto, en las actividades que se extienden a lo largo de dos meses, se recuperan problemáticas y desafíos de la educación científica escolar y se expresan conclusiones a modo de sugerencias, sobre distintos aspectos de las prácticas del aula: sus características en cuanto a planificación, la gestión y la evaluación de la enseñanza, así como el esbozo de cómo podrían mejorar.

Foro y Seminario

La acción se desarrolla en tres etapas:

1. Etapa previa al encuentro presencial

La invitación a la participación se dirige a especialistas y docentes que se consideran referentes de distintos ámbitos – institutos secundarios, ministerios, institutos de formación docente, universidades, comunicación masiva, etc. –.

Constituido el grupo, la actividad comienza con un intercambio de ideas y reflexiones en un foro virtual de discusión localizado en la plataforma Moodle de la Universidad Católica de Córdoba, foro que es moderado por los integrantes del grupo de trabajo.

El foro inicia con la siguiente consigna:

Estimados colegas.

Damos comienzo a la actividad del foro para intercambios sobre el currículum de Ciencias Naturales, en esta oportunidad enfocado a las prácticas de enseñanza. Los invitamos a considerar las siguientes preguntas y a plantar sus respuestas a ellas a través de esta herramienta virtual. Sus comentarios ayudarán para organizar y focalizar los temas de discusión en nuestro encuentro presencial y serán valiosos puntos de partida

para acuerdos y consensos. En el caso de que quieran adjuntar algún archivo, les rogamos sea en formato PDF o Word.

Los invitamos a leer y tomar como referente al documento El currículum de Ciencias Naturales de la Educación Secundaria: retos y desafíos de cara al futuro (Ferreyra, Bono, Labate, Vidales, Barcelona, Brain, Bulwik, Eberle, González, Paolantonio y Sandrone, 2016) disponible en: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/872/>

¡Esperamos que se sumen!

Aquí vamos con las primeras ideas.

Se concibe a las prácticas de enseñanza (PE) como actividades socioculturales –en tanto no son fruto de decisiones de sujetos individuales sino que siempre son construidas y acontecen en el marco de un contexto social e institucional–, políticas, éticas y reflexivas. Se caracterizan también por ser dinámicas, puesto que varían en el tiempo en consonancia con los procesos y entornos cambiantes en los que tienen lugar, y por ser multidimensionales ya que involucran un conjunto de decisiones y acciones por parte de quien enseña, intervenidas por una multiplicidad de factores (Edelstein, 2002; Pascual, 2012).

Los cambios sociales, políticos, económicos y culturales que influyen en las instituciones educativas en general y en la escuela secundaria en particular atraviesan las PE, complejizándolas. En esta configuración densa –y muchas veces controvertida– de las prácticas de enseñanza de los docentes intervienen, por un lado, sus biografías personales y escolares, vinculadas con sus experiencias sociales y, en particular, con las derivadas de su tránsito como estudiantes por el sistema educativo en los diferentes niveles, incluida la formación inicial; y, por otro, las representaciones que construyen acerca de los estudiantes, las características y dinámicas concretas de las instituciones donde se desempeñan, los rasgos estructurales de la Escuela Secundaria de nuestro país y las particularidades cambiantes del contexto social.

En la configuración de las PE también inciden la experiencia del docente, la naturaleza del contenido que enseña, el conocimiento pedagógico relativo a los saberes de su asignatura/espacio curricular, las concepciones y teorías implícitas, las interacciones con otras asignaturas/espacios curriculares, pares, estudiantes y familias, los procesos de acompañamiento de las autoridades escolares, entre otros factores que se incluyen en todos los procesos interactivos que tienen como intencionalidad la enseñanza y el aprendizaje, antes, durante y después del momento específico de la enseñanza (Achilli, 1986; Anijovich y Mora, 2009; García Cabrero, Loredó Enríquez y Carranza Peña, 2008; Gómez López, 2008). La complejidad y multiplicidad descriptas, así como el hecho de que en el ámbito de la Educación Secundaria las PE se encuentran atravesadas por una multiplicidad de tensiones y conflictos, hacen que sean susceptibles de abordaje según diferentes dimensiones: la dimensión teórica, la pedagógica-didáctica y la valorativa (Ferreyra, 2016).

a. Planificación

La tarea de planificación que realiza el docente antes de llevar adelante la clase con sus estudiantes, constituye una situación de toma de decisiones respecto de los distintos componentes implicados en una programación de aula: los propósitos del docente, los objetivos de aprendizaje, las capacidades que se espera desarrollar, los contenidos propios del espacio curricular/asignatura/área, las actividades que se consideran más adecuadas en vistas al logro de los objetivos propuestos, los agrupamientos de estudiantes, las condiciones de tiempo y de espacio, las estrategias de enseñanza, los recursos y también las modalidades, criterios, procedimientos, instrumentos y técnicas de evaluación previstos para valorar los aprendizajes de los estudiantes. Todas estas decisiones que han de concretarse atendiendo a las particularidades de los sujetos (estudiantes y docentes) y los contextos, en el marco del proyecto curricular institucional, nos invitan a reflexionar sobre interrogantes tales como:

¿Qué lugar tiene la planificación en ellas?

¿Qué decisiones se deben o deberían tomar?

¿Qué insumos se utilizan frecuentemente?

¿Qué incluye una planificación en Ciencias Naturales?

¿Qué recomendaciones se pueden realizar al respecto?

¿Planificación por área o por disciplina?

¿Cómo se aborda esto institucionalmente?

b. Gestión

Esta fase de las prácticas de enseñanza implica la puesta en marcha –en un tiempo, espacio y ambiente de aprendizaje determinados– de procedimientos, actividades y tareas de diversa y paulatina complejidad que el docente propone a los estudiantes para que se apropien de los contenidos previstos y desarrollen las capacidades necesarias para el logro de aprendizajes relevantes. Supone la puesta en acción de lo decidido y programado en la fase de planificación.

Su análisis demanda considerar, entre otros aspectos:

Las estrategias que el docente utiliza para generar y sostener la motivación para el aprendizaje, las acciones que invitan al estudiante a aprender.

La coherencia interna y cohesión de las distintas etapas de la secuencia de enseñanza y aprendizaje.

Las intervenciones que el docente realiza para informar, orientar, ayudar, involucrar a los estudiantes en el proceso de construir los aprendizajes previstos.

Los recursos que se emplean para enseñar.

El seguimiento del proceso de aprendizaje a través de acciones de comprobación y mejora (ampliación, recuperación, refuerzo...).

Este momento de la tarea de enseñanza desencadena múltiples interrogantes:

¿Cómo es –en términos generales– una clase actual de Ciencias Naturales?

¿Cómo debería ser esa clase?

¿Qué configuración didáctica es más productiva para enseñar ciencias? Por ejemplo: ¿qué lugar ocupa la motivación?

¿Cómo se deberían presentar los contenidos?

¿Cuáles son las actividades más productivas para el logro de los aprendizajes esperados?

¿Qué recursos son los más usados y cuáles son los pertinentes?

¿Cuál es el lugar de las TIC?

¿Es viable concentrar las horas semanales en seminarios para estudiar un problema a fondo, combinarlas con las horas de Tecnología para hacer proyectos, implementar modalidades de clase flipada (clases expositivas filmadas de visionado previo y uso del tiempo en aula para discutir los conceptos)?

c. Evaluación

Es un componente esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje que refiere tanto al aprendizaje de los estudiantes como a la revisión de la propia práctica docente. Se trata de un proceso continuo que nos permite recoger sistemáticamente información relevante, con el objeto de reajustar la intervención educativa de acuerdo con los aprendizajes reales de los estudiantes. La finalidad de la evaluación educativa es la mejora del proceso de aprendizaje de cada estudiante, del funcionamiento del grupo clase y de nuestra propia práctica. Al momento de evaluar, el docente concreta aquellas decisiones tomadas en la fase de planificación respecto de los criterios, procedimientos y tiempos más adecuados para realizar la evaluación y para asegurar la necesaria información tanto a los propios alumnos como a las familias y al resto del equipo educativo.

Ahora bien:

¿Cómo se evalúa en Ciencias Naturales?

¿Qué tipo de evaluación es la más pertinente para evaluar a los estudiantes?

Y, ¿para evaluar a los docentes?

d. Clima de trabajo escolar

Es un factor que debe tenerse en cuenta al enseñar y al aprender y que nos lleva a cuestionamientos tales como:

¿Cómo influye el clima de aula en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales?

¿Cuál es el clima predominante?

¿Necesita ajustarse? ¿Necesita revertirse?

e. Vínculos con la comunidad

¿Qué lugar ocupan los vínculos con la comunidad educativa en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales?

f. Buena práctica

¿Cuáles son las características distintivas de una buena práctica de enseñanza de las Ciencias Naturales?

g. Docente

¿Cómo son los buenos docentes de Ciencias Naturales?

h. Otros aportes

Saludos cordiales y buena semana.

La coordinación.

Los aportes que van recibiendo durante esta etapa de intercambio en el foro virtual constituyen un material estratégico para la discusión presencial.

Durante el planteamiento y análisis de respuestas, algunos participantes proponen escritos de distintos autores que enriquecen los intercambios. Entre ellos se destacan:

- Guillén, J. (2014). ¿Qué esperas de un buen profesor? Barcelona: Blog *Escuela con cerebro. Un espacio de documentación y debate sobre Neurodidáctica*. Disponible en: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2014/04/02/que-esperas-de-un-buen-profesor/>

- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Pérez, M. R. (2004). Un nuevo modelo de planificación en el marco de un nuevo paradigma. El modelo T como puerta de entrada. Desde el aula a la sociedad del conocimiento. Revista Novedades Educativas 162, junio, p. 13.
- Tenutto, M., Brutti C. y Algarrañá S. (2009). *Planificar, enseñar, aprender y evaluar por competencias. Conceptos y propuestas*. Buenos Aires: Editamoslibros. Disponible en:
<http://www.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=avXjR8VTi7k%3D&abid=570>
[HYPERLINK](http://www.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=avXjR8VTi7k%3D&abid=570)
["http://www.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=avXjR8VTi7k%3D&abid=570"&](http://www.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=avXjR8VTi7k%3D&abid=570)
[HYPERLINK](http://www.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=avXjR8VTi7k%3D&abid=570)
["http://www.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=avXjR8VTi7k%3D&abid=570"](http://www.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=avXjR8VTi7k%3D&abid=570)
[tabid=570](http://www.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=avXjR8VTi7k%3D&abid=570)

2. Encuentro presencial de trabajo

El encuentro presencial abarca dos jornadas e incluye:

- **Presentación** de los aportes del *Primer Foro y Seminario*; a cargo de los responsables del evento.
- **Conferencias de científicos y educadores líderes, con espacios de preguntas**. Las disertaciones a cargo de Jorge Bartolucci, Melina Furman, Hernán Miguel y Hugo Labate.
- **Mesas de trabajo**. Son tres, agrupan a los docentes, investigadores y funcionarios convocados y se desarrollan en simultáneo con una dinámica equivalente: en seis momentos, se invita a los integrantes del grupo a expresar aportes, comentarios y sugerencias respecto de focalizaciones sucesivas:
 - Foco 1. Prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación secundaria
 - Foco 2. Planificación de las prácticas de enseñanza
 - Foco 3. Gestión de la enseñanza
 - Foco 4. Prácticas de evaluación
 - Foco 5. Buenos profesores de Ciencias Naturales
 - Foco 6. La mejor clase de Ciencias Naturales

Asimismo, se abre la consideración de focos no previstos en la agenda del encuentro.

En cada mesa se define un relator responsable para hacer el registro de lo abordado y para exponer las conclusiones en la puesta en común del cierre del evento. Asimismo, cada uno de los tres agrupamientos cuenta con un coordinador

especialista cuya función es organizar y orientar el debate, así como recuperar acuerdos.

- **Entrevistas a asistentes.** Simultáneamente con el trabajo de las mesas, se selecciona a algunos participantes, representantes de distintos campos vinculados a la educación científica y considerados informantes clave, a quienes se consulta respecto de su posición respecto del análisis, las sugerencias y otras cuestiones vinculadas a las temáticas abordadas en las mesas de trabajo.

A partir de estas exposiciones, mesas de trabajo y entrevistas se elabora un texto base, primera versión del presente documento.

3. Etapa posterior al encuentro presencial

Se continúa con el foro virtual de debate, en esta ocasión para focalizar, ampliar y precisar las conclusiones construidas en las mesas de trabajo. Para esto, las conclusiones son difundidas por vía electrónica a los participantes, a quienes se invita a enviar contribuciones para enriquecer lo producido.

Los desarrollos finales de este proceso de intercambio espiralado se ponen a disposición de todos los participantes y de las autoridades del Ministerio de Educación y del Ministerio de Ciencia y Tecnología del país y de sus provincias y se incluyen en la tercera parte de esta publicación.

Segunda parte. Aportes de los especialistas

A fin de orientar el trabajo y propiciar el debate desde marcos teóricos comunes, seis especialistas plantean sus encuadres conceptuales a partir de disertaciones seguidas de espacios de intercambio.

1. Presentación de la agenda, exposición de los propósitos y encuadre de las actividades



Esta acción de apertura estuvo a cargo del Dr. Horacio Ferreyra y la Mgt. Laura Bono.



La presentación refiere a las líneas centrales del proyecto que sustenta las propuestas del *Segundo Foro y Seminario*, enlazándolas con dos investigaciones ya desarrolladas:

- Ferreyra, H. A. (dir.) (2012). *Cultura tecnocientífica, percepción pública y participación ciudadana: Una aproximación a las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la provincia de Córdoba, Argentina*. Córdoba, Argentina: Comunicarte y EDUCC, Universidad Católica de Córdoba.
- Ferreyra, H. A., Bono, L.C. y Blanas de Marengo, G. (2013). *Cultura tecnocientífica y percepción ciudadana de la ciencia y la tecnología en la provincia de Córdoba (República Argentina): conocer para comprender y construir con compromiso una sociedad más participativa*. Córdoba, Argentina: Comunicarte.

Asimismo, este encuadre inicial retoma conclusiones del *Primer Foro y Seminario* y, como apertura a la tarea de discusión de las mesas de trabajo, focaliza cuáles son los rasgos que distinguen a una práctica de enseñanza, conceptualizando el término y dando cuenta de todas las dimensiones en las que estas prácticas se manifiestan.

2. Aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales: Pruebas PISA

El siguiente disertante es Jorge Bartolucci, argentino, graduado en la Universidad Nacional de Córdoba; es Doctor en Sociología por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (FCPyS, UNAM) y posee una

Maestría en Sociología y una Licenciatura en Sociología de la misma casa de estudios; realizó una Maestría en Educación en la Universidad Nacional del Centro, en la Argentina y en la Universidad de Campinas, en Brasil; es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de la UNAM; en 2016 recibe el Premio Germán Somolinos D'Ardois al mejor artículo de historia de la ciencia y la tecnología, otorgado por la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología (SMHCT); actualmente es investigador titular C en el área de Historia de la Educación y la Cultura del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la UNAM.



A partir del análisis de algunos de los reactivos incluidos en las evaluaciones PISA – *Program for International Student Assessment*, Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes– y sus supuestos teóricos, la conferencia invita a reflexionar sobre problemas a los que se enfrenta la enseñanza de las ciencias y cómo éstos inciden en los aprendizajes logrados por los estudiantes; pone énfasis en las potencialidades y debilidades de procedimientos evaluativos por estándares, centrándose en aspectos relacionados con los procesos cognitivos propiciados.

3. Prácticas educativas en la educación en Ciencias Naturales

Melina Furman –a cargo de esta conferencia– es *Ph. D. en Science Education* de la Universidad de Columbia, Estados Unidos, y licenciada en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires; desarrolla su actividad en el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación, es profesora investigadora de la Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés e investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); dirige el equipo de Ciencias Naturales del Proyecto *Escuelas del Bicentenario* de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI); es fundadora de la Asociación *Expedición Ciencia*, organización que realiza campamentos científicos para jóvenes, así como otros

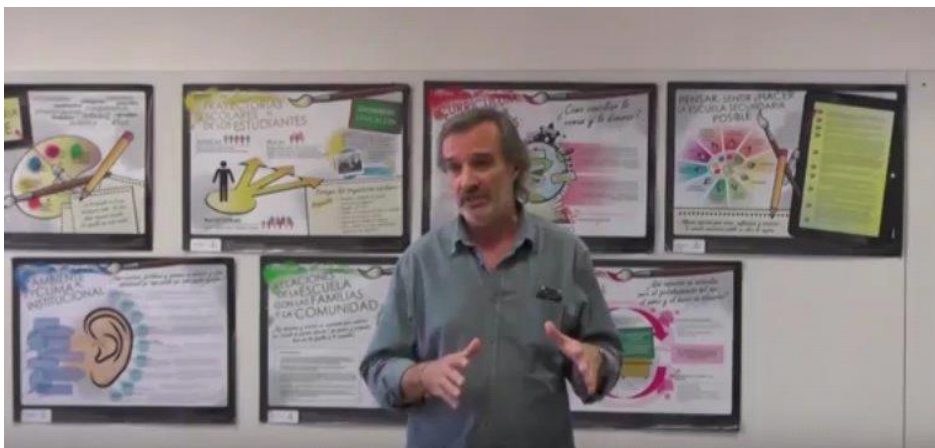
programas para la promoción de las vocaciones científicas; fue coordinadora científica del Posgrado en Enseñanza de las Ciencias de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) y del Programa *Ciencia y Tecnología con Creatividad* (CTC) de Sangari Argentina; dirigió el Programa de formación docente *Urban Science Education Fellows* de la Universidad de Columbia.



La conferencia promueve un análisis reflexivo respecto de lo que necesitan aprender los estudiantes de Ciencias Naturales en las escuelas y lo que realmente se enseña, con vistas a lo que se debería cambiar. Parte del análisis de algunos debates globales y se enfoca en los saberes fundamentales que valen para la vida y los saberes *de nicho*. Define las capacidades con que un ciudadano del siglo XXI ha de contar, como base para repensar las prácticas de enseñanza, presentando tendencias mundiales respecto del proceso de refundación del modelo tradicional de escuela. También retoma algunos ítems de las evaluaciones PISA –*Program for International Student Assessment*, Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes– y los desafíos que éstos plantean, integrando los aportes teóricos de David Perkins en el análisis.

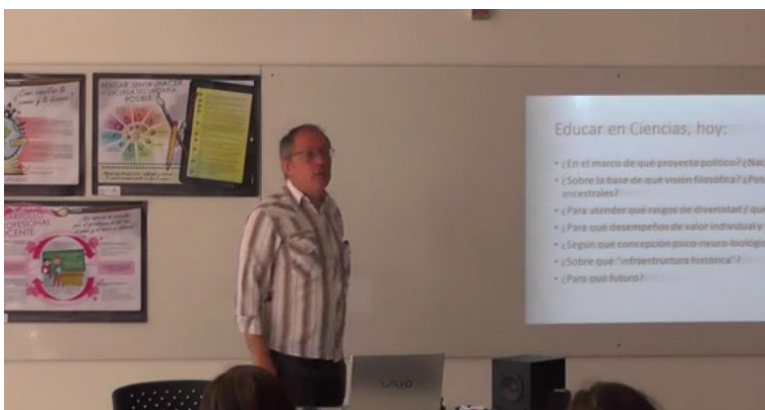
4. Miradas éticas y epistemológicas de las Ciencias Naturales y su enseñanza

Esta exposición es asumida por Hernán Miguel, licenciado en Ciencias Físicas (Universidad de Buenos Aires) y doctor en Filosofía (Universidad Nacional de La Plata). El ponente dirigió el Proyecto *Causación, explicación y contrafácticos* de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y codirige el Proyecto *Filosofía de la ciencia y enseñanza de las ciencias: representación y articulación*, cuyo titular es Jorge Paruelo (UBACYT); formó parte del diseño curricular de la Ciudad de Buenos Aires y de la Provincia de Buenos Aires para la escuela secundaria en contenidos de Física, Química, Filosofía de la ciencia, Ciencia y tecnología en sociedad, y otros espacios curriculares.



La presentación pone el foco en los desafíos de la agenda científica actual y futura y en sus implicancias éticas; vincula cómo inciden estas demandas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y se centra, especialmente, en cómo motivar a los estudiantes de la escuela secundaria para que construyan capacidades científicas.

5. Debates actuales sobre el currículum de ciencias, el desarrollo de capacidades y las prácticas de enseñanza



Hugo Labate –quien realiza esta presentación– es licenciado en Ciencias Químicas, con orientación en Química Biológica (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires) y especialista en Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica (Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Entre Ríos). Es consultor de equipos de formación docente desde el Instituto Pedagógico

Provincial *Justicia Social* de Formosa y capacitador docente de UNICEF Argentina para el Gobierno de la Provincia de Salta. Se desempeña como consultor y capacitador de docentes en la Universidad de la Frontera, Chile; es facilitador del Proyecto UNESCO-GEMS, Lesotho, África y coordinador pedagógico y profesor invitado del Diploma Internacional en Diseño y Desarrollo Curricular para países del África Subsahariana. También se desempeña como profesor en la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Actualmente es Director Nacional de Coordinación Pedagógica en Ministerio de Educación y Deportes de la Nación.

La presentación hace referencia a las tendencias que hoy impactan el educar en ciencias, desde distintas perspectivas, induciendo interrogantes y afirmaciones con el fin de propiciar la reflexión; entrelaza al desarrollo de capacidades en Ciencias Naturales con las prácticas de enseñanza, en el marco de los debates curriculares actuales.

Tercera parte. Aportes de los participantes en cada foco de discusión

“...en una clase hay personas muy diferentes, cada una con su propia vida, sus diversas capacidades, su forma de estar de integrarse a la dinámica del aprendizaje, etc. Están también las influencias del ambiente social y de la propia institución. Están los programas oficiales y el propio profesor. El docente también ha de abordar tareas tan distintas como impartir información y explicarla, atender el trabajo de cada uno de los estudiantes, juzgar su actividad y proporcionarles 'feedback', atender al grupo como tal y sintonizar emocionalmente con los distintos estados de las personas o sucesos de la clase, distribuir y operar con materiales y recursos. Cada decisión que se tome ha de ser congruente con este estado general de cosas”
(Paz, 1993 citado en Ferreyra y Pedrazzi, 2007, p. 20)

A continuación se presentan los aportes de los participantes en los dos tramos de foros virtuales y en las mesas de trabajo presenciales, organizados por foco de discusión.

Foco 1. Prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación secundaria

Se parte de reconocer que, si bien hay avances importantes a nivel macro que reposicionan la educación en Ciencias para el nivel secundario, en las escuelas todavía se asigna poca **relevancia institucional (1.1)** a la enseñanza de las Ciencias en general y, en particular, a las Ciencias Naturales, lo que se manifiesta, por ejemplo, en la priorización de los tiempos disponibles y en el uso de espacios para desarrollar la enseñanza. En palabras de los participantes:

- “Se sigue dando mayor importancia a la enseñanza y el aprendizaje de Lengua y Matemática.” (Testimonio 1)
- “En algunas instituciones; si hay que armar un nuevo horario escolar, tienen mayor prioridad las horas de Lengua o Matemática.” (Testimonio 2)
- “En algunos lugares todavía tenemos módulos de 40 minutos para enseñar.” (Testimonio 3)
- “Los espacios -aulas, laboratorios, etc.- no siempre son priorizados para el desarrollo de la enseñanza de la biología, física, química.” (Testimonio 4)

En estas y otras situaciones institucionales, el debate recupera a los **docentes (1.2)** como protagonistas de las prácticas de enseñanza y también como unos de los principales

responsables de transformarlas para que los estudiantes logren más y mejores aprendizajes de las Ciencias Naturales:

- “Pensando en las prácticas educativas, somos los docentes quienes tenemos en nuestras manos la posibilidad de modificarlas, de intentar transitar caminos alternativos, el poder de decidir cuáles serán las mejores propuestas que favorezcan el desarrollo de capacidades en los estudiantes.” (Testimonio 5)
- “Una de las cosas que hace y debería hacer el Estado es fijar políticas que se sostengan en el tiempo, que son decisiones más o menos estables que permiten, por ejemplo, planificar... Y el currículum es una de las áreas donde el Estado construye consensos.” (Testimonio 6)

Como sugerencia, en las mesas de trabajo se expresa la importancia de conformar equipos de trabajo institucionales y reforzar los que ya existen para que reflexionen y revisen conjuntamente qué se está enseñando y cómo se lo está enseñando;

- “Como docentes debemos animarnos a formular de nuevo algunas preguntas y también a soñar. ¿Qué es lo que no va más y para quién? ¿Cómo podríamos repensar la escena escolar para que tengan lugar otras cosas? ¿Quiénes son los soñadores que transitan nuestras aulas?” (Testimonio 7)

Se destaca que existen contradicciones –políticas, legales e institucionales– que agudizan la distancia entre el **currículum prescripto (1.3)** vigente y las prácticas docentes en las aulas. Algunos participantes plantean:

- “Cada docente hace lo que le parece y puede en su aula.” (Testimonio 8)
- “Parece que nadie monitorea lo que se enseña.” (Testimonio 9)
- “Muchos docentes desconocen que hay un marco curricular y enseñan lo mismo de siempre y tal como ellos lo aprendieron.” (Testimonio 10)

Se hace referencia también a la injerencia de las editoriales como partícipes directas del currículo que desarrollan docentes y estudiantes:

- “Muchos enseñan lo que hay en los libros de textos.” (Testimonio 11)
- “Los textos no contemplan los diseños curriculares.” (Testimonio 27)

Se reconoce que la **formación (1.4)** de muchos de los docentes que despliegan su acción educativa en las aulas es escasamente adecuada, lo que influye directamente en la calidad de lo que se enseña. Un gran número de los profesores egresan de los ISFD o de las Universidades con pocos conocimientos del *oficio de docente*:

- “Muchos de los profesores que están hoy en las aulas fuimos formados más en los tópicos disciplinares y enfoques didácticos que en los logros de aprendizajes y las capacidades a adquirir y desarrollar en los estudiantes.” (Testimonio 6)
- “Reiteramos la importancia de sostener la revisión la Formación docente inicial y que (...) esté articulada cada vez más con el secundario.” (Testimonio 12)

En cuanto a la formación docente continua, se acuerda que ha de ser en servicio y obligatoria; además, resulta importante que los docentes transfieran al aula lo aprendido y lo comuniquen con sus colegas implementando acciones concretas para que se logre; porque, de lo contrario:

- “Siempre se capacitan los mismos y en muchas de las aulas se sigue haciendo lo de antes.” (Testimonio 2)

Integrantes del grupo plantean que la enseñanza de las Ciencias Naturales está generalmente a cargo de profesionales –médicos, veterinarios, ingenieros...– con título habilitante pero con escasa formación docente lo que puede ser un factor más que influye en la práctica. Uno de los motivos de esta situación es que se registra una creciente falta de docentes del área:

- “Cada vez hay menos profesores de Física.” (Testimonio 4)
- “En San Luis, por ejemplo, sólo el 9 % de los docentes [que enseña Física] es profesor de Física y hay un 12 % de profesores de Matemática enseñándola. En 2016, en la Universidad Nacional de San Luis, se presentaron sólo 3 aspirantes a convertirse en profesores de Física.” (Testimonio 15)

Además, se advierte que en el imaginario social los profesores no son considerados profesionales reconocidos:

- “Los docentes a veces estánpreciados socialmente como de *rango inferior*, comparados con los de otras carreras universitarias.” (Testimonio 4)

En todos los casos –profesores o docentes, graduados en el campo de contenidos que enseñan o en otros campos más o menos coincidentes– resulta imprescindible que los educadores se reformulen preguntas tales como: qué enseñar, cómo hacerlo, para quiénes, en qué marco, qué pueden hacer los estudiantes al aprender y después de aprenderlo... Todos los presentes acuerdan que estos interrogantes no pueden ser respondidos sólo individualmente; los tres grupos mencionan a los **acuerdos didácticos institucionales (1.5)** escritos como un valioso marco de la práctica.

En este marco deliberativo, resulta necesario que los profesores de una institución o de una red de escuelas revisen sus ideas acerca de qué implica que las Ciencias Naturales sean un área de conocimientos y se comprometan en que esa concepción de área es un punto de partida para ofrecer propuestas de enseñanza coherentes a los estudiantes y para evitar enfoques contradictorios o repetición de contenidos en diferentes años de la escuela secundaria:

- “¿Qué lugar ocupa la experimentación en la enseñanza de las ciencias? ¿Cuál es la concepción de ciencia que tienen los docentes?” (Testimonio 8)
- “Temas como el método científico, concepto de energía, unidades de medición, entre otros, requieren de acuerdos –escritos– entre los docentes.” (Testimonio 5)

Se reitera la afirmación ya explicitada en el *Primer Foro y Seminario* (Ferreyra y otros, 2016, p. 15) que indica que, en muchos casos, las Ciencias Naturales se siguen enseñando

de manera compartimentada en asignaturas, con escaso abordaje interdisciplinar, manteniendo una tradición clasificadora del conocimiento:

- “Sólo algunas escuelas logran la integración entre las disciplinas que componen el área, pero la mayoría trabaja por disciplina. Además, se manifiesta una falta de integración de las Ciencias con otras disciplinas o espacios curriculares”. (Testimonio 16)

A partir de manifestar que muchos docentes no se arriesgan a hacer cambios en las prácticas, por ejemplo, por miedo a lo que digan las autoridades de sus instituciones, se acuerda:

- “La necesidad de animarse a hacer algo distinto en las clases, diferente de lo que se viene haciendo por tradición.” (Testimonio 17)
- “Si tienen miedo a equivocarse no van a hacer nada.” (Testimonio 6)
- “El error es parte del aprendizaje.” (Testimonio 23)

En cuanto al sentido de la enseñanza de las Ciencias Naturales, parece seguir siendo preponderante el enseñar “para el ingreso universitario”. Esto sucede a pesar de que en los marcos, diseños y propuestas curriculares están definidas las tres funciones de la educación secundaria: propedéutica, ciudadana y para el mundo del trabajo:

- “En los últimos años la gran mayoría, enseñamos con los cuadernillos de ingreso a la Universidad.” (Testimonio 4)
- “Hay un gran compromiso del docente con los contenidos conceptuales, dado que se consideran los más importantes para acceder a una carrera universitaria.” (Testimonio 8)
- “¿Saber académico o saber vital?” (Testimonio 6)
- “Influyen mucho las ‘presiones’ de las familias respecto a los ingresos universitarios que se dan en algunas instituciones”. (Testimonio 8)

Si bien se reconoce que hay muchas experiencias exitosas de enseñanza de las Ciencias Naturales que se desarrollan en formatos y espacios distintos a los tradicionales –Clubes de Ciencias, Ferias...–, las que involucran a los estudiantes y los comprometen con el aprendizaje, preocupa que éstas se generalicen escasamente y estén formalmente poco reconocidas en el ámbito institucional, por lo que se concretan generalmente fuera del horario escolar, lo que termina siendo una exigencia extra para los estudiantes y los docentes.

En esta instancia, la mayoría de los integrantes de foros y mesas manifiesta estar de acuerdo con que las prácticas actuales de enseñanza de Ciencias Naturales aún están un poco alejadas –aunque reconocen avances– de mostrar cómo es la realidad del campo de las ciencias (1.6) y más aún de abordar el vínculo de ellas con lo cotidiano y los intereses de los estudiantes. La enseñanza parece seguir enfocada a abordar saberes disciplinares, memorísticos, que provienen de un quehacer científico acabado y lejano,

deshumanizado, que involucra escasamente los modos de producción del conocimiento. Así, es unánime el reconocimiento de que es escasa la enseñanza de los procesos de la ciencia, los modos de hacer, las capacidades de pensamiento científico, la historia de las ciencias, los sistemas de producción/construcción del conocimiento científico, las características de la ciencia nacional, los intereses, etc.:

- “En la mayoría de las aulas (...) se muestra a la ciencia como producto y no como proceso. A su vez, se realizan muchas actividades prácticas demostrativas en función de lo que plantean los libros o de guías de preguntas estructuradas.” (Testimonio 4)
- “Las clases de Ciencias Naturales hoy no reflejan plenamente el hacer de la ciencia...” (Testimonio 22)

Foco 2. Planificación de las prácticas de enseñanza

Los participantes consideran a la planificación como un componente decisivo de las prácticas de enseñanza; destacan la necesidad de revalorizarla con un **sentido (2.1)** diferente de utilidad, ya que posibilita la anticipación, previsión y organización de las actividades, los recursos, los tiempos, los espacios, la bibliografía, etc.:

- “La planificación debe ser un elemento crucial para poder llevar adelante prácticas educativas (...) Es una herramienta que permite delinear estructuralmente una propuesta educativa que posibilite la construcción de conocimientos con significado para los estudiantes, en donde los conceptos y procedimientos se imbriquen adecuadamente.” (Testimonio 14)
- “La planificación no resulta una tarea sencilla; pero, al considerarla un organizador de la acción didáctica en el aula, una ayuda en el trabajo de trazar un trayecto sobre lo que queremos hacer (...) la planificación se hace necesaria. Nos permite organizar el pensamiento y las prácticas de enseñanza de manera coherente y consistente.” (Testimonio 5)
- “Creo que la planificación es uno de los aspectos de la enseñanza donde se apuntala nuestra práctica docente.” (Testimonio 23)
- “Partiendo de una planificación coherente con la práctica docente que se llevará a cabo, creo que los demás puntos tratados se alinearán y permitirán el aprendizaje de las Ciencias Naturales con mayor creatividad.” (Testimonio 16)

En cuanto a este aspecto de las prácticas de enseñanza, se enfatiza que la planificación que se realiza actualmente en las escuelas se diseña, en general, teniendo en cuenta más lo preestablecido en el **currículo oficial (2.2)**, que lo que les interesa, preocupa y necesitan los estudiantes en contexto:

- “... la planificación corre detrás de los contenidos establecidos por el sistema, en lugar de las inquietudes de los estudiantes.” (Testimonio 22)

- “En la planificación, la mayoría de los docentes copia lo que está escrito en el diseño curricular.” (Testimonio 15)
- “... el reto está en articular los intereses de los jóvenes con la propuesta curricular.” (Testimonio 32)

Complementariamente con esta sujeción a los diseños curriculares se expresa que muchos de los profesores desconocen las prescripciones curriculares o, intencionalmente, las ignoran:

- “En muchos casos se toman como referentes los libros, los documentos de ingresos universitarios, lo que se aprendió en la escuela, la experiencia de años anteriores.” (Testimonio 18)
- “El insumo que más utilizan los profesores son los libros de texto; incluso sólo libros de texto. Muy rara vez [integran] artículos de divulgación científica, *papers*, enciclopedias, videos...” (Testimonio 4)

Se manifiesta que es necesario que todos los docentes asuman que en la planificación hay toma de decisiones didáctico-pedagógicas, aun en un marco curricular prescriptivo. Muchos docentes se preocupan principalmente y casi exclusivamente por que ningún contenido prescrito en los diseños curriculares quede afuera de su planificación y no reconocen que ellos mismos, como profesionales de la educación, están habilitados para tomar decisiones al respecto:

- “... pensar en la planificación y su importancia como recorrido, donde el profesor debe anticiparse y al anticiparse toma decisiones.” (Testimonio 24)
- “A mi criterio, al tomar decisiones para planificar sería importante rever las conceptualizaciones que conforman *un escenario para un nuevo oficio*: práctica reflexiva, profesionalización, trabajo en equipo y por proyectos, autonomía y responsabilidades ampliadas, tratamiento de la diversidad, situaciones de aprendizaje y sensibilidad con el conocimiento y la ley.” (Testimonio 25)

Preocupa a los grupos el escaso conocimiento de muchos de los docentes del **proyecto curricular institucional -PCI- (2.3)** que da marco a la enseñanza en cada institución y que resulta un insumo importante para la planificación:

- “Los PEI [plan educativo institucional] y PCI [proyecto curricular institucional], en muchos casos, son desconocidos por alguno de los docentes.” (Testimonio 1)
- “No hay PCI en todas las escuelas.” (Testimonio 16)

Se acuerda que en la planificación han de estar comprometidos todos los actores institucionales, principalmente docentes y equipos directivos y de asesoramiento, sin olvidar a la comunidad educativa en su conjunto:

- “Si toda la comunidad educativa no está comprometida con un lenguaje común en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, los alumnos verán alterada su manera de construir los conocimientos debido a los diferentes

idiomas en que se les es presentada [la Ciencia] durante toda su historia en la institución educativa.” (Testimonio 14)

Otra conclusión es que la mayoría de los docentes concibe al **proceso de planificación (2.4)** de la enseñanza como algo complejo para el que han sido escasamente preparados.

Dado que -en algunas instituciones- los equipos directivos solicitan que la planificación se presente antes de comenzar el año, se elaboran en un momento previo a conocer al grupo de estudiantes, se concluye que es diseñada con una estructura ideal. Así, se acuerda que las planificaciones que se realizan, en términos generales, consideran muy poco el contexto de los estudiantes, sus saberes previos, una posible secuencia didáctica, los recursos disponibles, el tiempo, la factibilidad de aplicación de la propuesta didáctica, el clima institucional, los contenidos apropiados para cada grupo etario, la contemplación de las prioridades pedagógicas, el desarrollo de las capacidades fundamentales ni la interdisciplinariedad:

- “En muchas escuelas la planificación no es contextualizada ni evidencia interdisciplinariedad.” (Testimonio 3)
- “Hay que correrse de las planificaciones *modelo* que se copian todos los años.” (Testimonio 2)
- “Muchos docentes tienen la misma planificación para varias escuelas donde dan clase.” (Testimonio 18)

Existe la necesidad de fortalecer y sostener una participación real y efectiva de los directivos y asesores en la elaboración de la planificación, y en su evaluación y supervisión:

- “A la planificación en algunas instituciones nadie la ve; se la guarda...” (Testimonio 3)
- “Algunos directivos no hace devolución de las planificaciones: las ponen en un cajón y allí quedan.” (Testimonio 20)
- “Las modificaciones que se necesitan no pueden realizarse con docentes aislados; se necesita el trabajo en equipo y la conducción de los directivos y asesores de las instituciones.” (Testimonio 8)
- “La gestión del directivo es un factor clave para generar la sinergia para lograr acuerdos pedagógicos en función de las normativas y de las necesidades de la institución.” (Testimonio 26)

Se conviene que la acción de compartir el proceso de planificación se ve limitada en muchos casos porque los docentes en su gran mayoría, aún no posee horas institucionales que posibiliten reuniones:

- “En muchas escuelas, se planifica en soledad y por fuera de la escuela.” (Testimonio 27)

El grupo reconoce que hay muy escasos espacios de socialización de las planificaciones y que:

- “Cada uno hace la suya.” (Testimonio 5)
- “... es importante (...) compartir planificaciones con colegas.” (Testimonio 22)

El grupo manifiesta que la mayoría de los docentes tiene dificultades de realizar el registro de lo que planifican y que no hay una práctica instalada de ir marcando aquellas cuestiones que resultaron tal lo esperado y las que no; así, suele considerarse a la planificación como un instrumento acabado, cerrado e ideal, y no como una hipótesis de trabajo que puede sufrir modificaciones que devienen de la puesta en marcha y que es diferente según los sujetos a los que está destinada:

- “La planificación es una potente herramienta que nos guía tanto en el trabajo dentro del aula como a lo largo del año. Muchas veces los docentes planifican sin los debidos registros, el desarrollo de la clase, no pudiendo luego hacer una correcta recuperación de las dificultades y aciertos de esa planificación por no tener un registro de lo hecho. Si la planificación es una guía para la ruta a seguir, nada mejor que plasmarla por escrito y usarla como un elemento perfectible que admite borrones y tachaduras.” (Testimonio 28)
- “No se reconocen como planificaciones *vivas*, que se pueden modificar.” (Testimonio 27)
- “Claro está que, dada la diversidad de los sujetos de aprendizaje, no existe ‘la’ planificación ideal, sino que cada docente debería atender las realidades de sus estudiantes (aquí es clave la etapa de diagnóstico inicial) y proponer planificaciones tentativas, las cuales deberían ser flexibles y adaptadas en el transcurso del ciclo lectivo.” (Testimonio 14)
- “Sería importante que los directivos permitan una adecuación de las planificaciones a los grupos heterogéneos.” (Testimonio 24)
- “Debemos conocer en profundidad a las personas a las que queremos enseñar, averiguar sus intereses, aspiraciones, preocupaciones, preconcepciones, ideas previas. No debemos presuponer conocimientos o saberes que desconocemos si los estudiantes tienen; es importante explorarlos antes de pensar qué enseñar y cómo hacerlo.” (Testimonio 16)
- “Es fundamental no escatimar tiempo en la etapa inicial (diagnóstica). Ésta es fundamental pues nos dará información valiosa en cuanto a la diversidad con la que contamos en el aula. Será también el basamento de la planificación.” (Testimonio 29)

Otra conclusión a la que se arriba es que muchos de los estudiantes llegan a la escuela secundaria con escasos conocimientos de Ciencias –predominantemente, de Biología– y con dificultades para comprender un texto y pensar matemáticamente por lo que,

recurrentemente, hay mucha distancia entre lo que se planifica y lo que efectivamente se puede enseñar y aprender.

El grupo destaca que es relevante que la planificación se sustente en los aspectos epistemológicos de las ciencias a enseñar, las concepciones de aprendizaje, los modelos didácticos y el sentido de su abordaje en la escuela. El grupo plantea que no se debe olvidar que el modo en que se enseñan las Ciencias se corresponde con la idea que tiene el docente acerca de qué es la ciencia y cómo se construye el conocimiento científico, para revertir la práctica habitual de planificar discursivamente y *para cumplir*.

Se expresa que, predominantemente, se planifica por asignatura y por curso, sin considerar las articulaciones necesarias con otros espacios curriculares:

- “El profesor de Física de 3° planifica para su espacio curricular sin tener en cuenta lo que se enseñó y/o aprendió antes y sin pensar qué viene después.” (Testimonio 4)
- “Hay poca articulación.” (Testimonio 18)
- “Lo que se enseña se repite muchas veces y de igual manera; tal el caso del contenido *célula*.” (Testimonio 2)
- “No se sabe qué enseñan los colegas del área.” (Testimonio 30)
- “En lo planificado se prioriza una selección de contenidos disciplinares y no del área.” (Testimonio 10)
- “Planificar por área permite darle fuerza y coherencia al trabajo en disciplinas afines y también abrir el juego a las planificaciones interáreas, promoviendo de este modo el trabajo multi e interdisciplinario.” (Testimonio 28)

A partir de estos datos de realidad se discute si en la planificación es importante mantener la especificidad disciplinar en el marco de las Ciencias Naturales:

- “¿Área o disciplina? Cambiaría “o” por “y”: área y disciplina; mantener lo disciplinar dentro de un contexto del área, para que no se vea el árbol o el bosque, sino el árbol dentro del bosque.” (Testimonio 14)

Respecto de las **escalas de planificación (2.5)**, los tres grupos concluyen que en Ciencias Naturales la planificación de uso más frecuente es la anual y que, en general, es la única que el profesor realiza:

- “Con respecto a las planificaciones, para mí deben ser la principal herramienta de trabajo; en ellas decidimos cómo y qué trabajar, nos facilita el armado de las clases. Lleva mucho trabajo a principio de año pero luego nos ayuda durante todo el transcurso del ciclo lectivo.” (Testimonio 31)

Además de esa planificación anual es poco frecuente que se desarrollen planificaciones de otras escalas –trimestral, diaria, etc. – que permitirían apreciar la práctica docente como un continuo coherente.

Se manifiesta que los muchos docentes están acostumbrados a llenar una **plantilla de planificación (2.6)**, un esqueleto básico determinado y proporcionado por los supervisores y/o el equipo directivo. Se debate si es conveniente que exista tal diseño que unifica la presentación y se concluye que sería importante que, en lo formal, ese esquema se acuerde entre los docentes de la institución pero que se permita el uso de otros esquemas de planificación:

- “... me parece importante innovar, pensar en otros modelos como podría ser el *Modelo T*, el *Modelo reticular*... Además, se deberían actualizar algunos de sus componentes a los avances de la didáctica.” (Testimonio 39)
- “Muchos de los docentes tenemos dificultades para planificar por secuencias didácticas.” (Testimonio 4)
- “Muchas veces no hay libertad para moverse de un esquema ya que incluso puede venir desde requerimientos de las supervisiones”. (Testimonio 8)

Al respecto, la incidencia del asesoramiento pedagógico (a cargo de los directivos, jefes de departamentos, asesores-técnicos) respecto de la planificación debería reforzarse en la mayoría de las instituciones, dado que sus intervenciones podrían contribuir a mejorar las planificaciones y resignificarlas.

Se acuerda en los diferentes grupos que los elementos que incluye una planificación en Ciencias Naturales son: nombre de la escuela, curso, nombre del docente, fundamentos y acuerdos por área, aprendizajes y contenidos, capacidades, objetivos, actividades, recursos, tiempos, evaluación y bibliografía.

A fin de poder favorecer las innovaciones y correrse de los diseños estructurados de la planificación tradicional, se consensúa que es necesario:

- “Pensar en trabajar por proyectos, situaciones problemas que les gusten y desafíen a los estudiantes, que nos corran de la zona de confort a los docentes, desafiar a las estructuras que tenemos.” (Testimonio 38)
- “Quizás pensar planificaciones por grandes unidades o secuencias de temas en donde podamos plasmar las grandes preguntas o problemas que vamos a abordar en nuestras clases.” (Testimonio 40)

Este tipo de ampliación de las grillas convencionales de planificación puede ser el camino para que los profesores dejen de ver a la planificación como un documento escrito en un papel solo para el director a considerarla como un documento valioso de uso permanente y constante, que a la par que intenta anticipar y prever:

- “Sería importante que lo que se todo lo que se planifique tenga sentido, significatividad y sea flexible.” (Testimonio 1)
- “En las etapas de planificación en algunas escuelas se siente presión para ser presentadas y pareciera ocupar principalmente y casi exclusivamente un lugar administrativo.” (Testimonio 9)

- “La planificación adquiere un papel central en este planteamiento; no se puede seguir sosteniendo un modelo de planificación que es sólo burocrático, imperturbable en el tiempo y lo que es peor aún, que no esté sujeto a modificación continua en función de los múltiples cambios que se experimentan, tanto en alumnos como en docentes durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje.” (Testimonio 15)
- “La plantilla se construye a partir del modelo de enseñanza.” (Testimonio 45)
- “Cuestionar el uso de la planificación: Como mapa no como ancla.” (Testimonio 30)

La planificación que se realiza actualmente en la mayoría de las instituciones es de sesgo acumulativo; en ella no se identifican conceptos estructurantes, saberes prioritarios, tópicos generadores, procedimientos fundamentales:

- “Estoy de acuerdo en que los currícula pretenden el abordaje de un conjunto de aprendizajes que difícilmente es posible lograr. Es lógico pretender incorporar los conocimientos de la *nueva agenda científica* y otros que no son tan nuevos, tales como los relacionados con las geociencias, la astronomía o la relatividad –para sólo mencionar los que medianamente conozco–. Sin embargo, esto implica dejar de incluir otras temáticas, si no queremos continuar expandiendo el currículum. Esto nos enfrenta al problema de decidir cuáles son más importantes o necesarios; fácil de decir pero muy complicado de concretar, en particular si se tienen en cuenta la multiplicidad de intereses de los numerosos actores involucrados al momento de concretar la práctica.” (Testimonio 41)
- “Considero que los programas a los cuales nos enfrentábamos hasta hace un corto tiempo atrás estaban basados en el aprendizaje de conceptos, teorías, etc., aspectos que tradicionalmente han sido considerados como el principal objetivo de la enseñanza de las Ciencias Naturales.” (Testimonio 4)

En términos generales, las **capacidades (2.7)** explicitadas en los diseños curriculares son poco contempladas:

- “Los docentes, tienen dificultades para planificar teniendo en cuenta las capacidades.” (Testimonio 24)

Así, la función propedéutica de la escuela secundaria y la formación de ciudadanos entran constantemente en tensión y como resultado de esta puja en muchos casos, se suele priorizarse la función propedéutica en lugar de:

- “... tener en cuenta que se planifica para lograr un ciudadano alfabetizado científica, tecnológica, digital y ambientalmente. A su vez que se debe formar integralmente a personas conscientes de la necesidad de aprendizaje a lo largo de toda la vida con conciencia social y cívica, sentido de pertenencia y patriotismo.” (Testimonio 33)

- “Planificamos muchas veces solo teniendo en cuenta lo que necesitarán nuestros estudiantes para entrar a la universidad.” (Testimonio 4)

Finalmente, se expresa con contundencia la necesidad de reposicionar el lugar que ocupa la planificación en las prácticas de enseñanza como un componente estratégico fundamental que colabora en la organización de la práctica como ayuda, que permite ejercer un control pedagógico-didáctico, una evaluación crítica de la multiplicidad y complejidad las decisiones que se toman y que posibilita ir definiendo y redefiniendo caminos decisorios, a medida que la realidad –con su complejidad y con sus zonas de incertidumbre– lleva al docente a replantear y, eventualmente, a modificar rumbos previstos:

- “La planificación de Ciencias aún no está lo suficientemente ponderada como una instancia fundamental para la enseñanza ya que –quizás por la cantidad de cursos que los docentes tenemos– la planificación se limita a contextualizar los contenidos, brindar actividades acordes y luego evaluar. Se percibe una fractura con el nivel primario en el que, actualmente, los docentes planifican en secuencias didácticas o situaciones didácticas (esto lo puedo afirmar porque estoy trabajando en el nivel primario en un Programa); el nivel secundario continúa con una planificación más tradicional y estructurada.” (Testimonio 42)

Recomendaciones sobre la planificación:

- Revalorizar el lugar de la planificación en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Promover planificaciones flexibles, pensadas en sentido amplio, de construcción colectiva, que tengan que ver con el contexto, que permitan el acceso a otros docentes –por ejemplo, a través de algún soporte tecnológico: documentos drive, sitios, etc. o a partir de reuniones–.
- Revisar las planificaciones periódicamente; retomar lo escrito, por ejemplo, a mitad de año, o por trimestre, para evaluar lo que se logró y lo que no. Tomar nota de los emergentes, para ir realizando modificaciones, ajustes, etc.
- Planificar a partir de secuencias didácticas que comienzan recuperando lo que los estudiantes saben y que implican mucho más que un conjunto de actividades una tras otra.
- Instalar la práctica de planificar clases como modo de prever actividades de apertura o inicio, de desarrollo, de cierre, de evaluación y de ampliación.
- Priorizar el desarrollo y la adquisición de capacidades fundamentales.
- Reconocer el rol de los diseños curriculares jurisdiccionales y, en ellos, la prescripción de aprendizajes y contenidos.
- Concebir al PEI y al PCI como marcos referenciales para planificar. Comprometer a los directivos en el proceso y desarrollo de las planificaciones.
- Considerar los acuerdos didácticos en el área como puntos de partida para la planificación. Prever perspectivas interdisciplinarias.

- Planificar proyectos de área (extracurriculares o no) que respondan a las necesidades e inquietudes de los estudiantes y que se integren a la planificación por asignatura.
- Incorporar más otros formatos de planificación: Modelo T –contenidos/ capacidades/ actividades–, por ejemplo, si éstos resultan de utilidad para el docente.
- Flexibilizar el marco normativo.
- Planificar después de conocer a los estudiantes.
- Contemplar la comunicación con la comunidad (familia).

Foco 3. Gestión de la enseñanza

Respecto de este tercer foco se considera que, mayoritariamente, los **modelos dominantes (3.1)** siguen teniendo un marcado sesgo tradicional en donde lo predominante es el dictado, las fotocopias o el libro de texto, las experiencias demostrativas, las explicaciones del docente, la resolución de ejercicios y, finalmente, una evaluación escrita. Aún así, se reconoce que hay algunos docentes que están intentando incluir otras formas de enseñar Ciencias Naturales: por ejemplo, incorporando otros formatos como ateneos, seminarios, trabajos interdisciplinarios, abordaje y resolución de situaciones problemáticas y TIC.

En cuanto al **rol de los estudiantes (3.2)**, sus actividades preponderantes en las clases actuales de las que los testimoniantes tienen registro, son: la escucha, la lectura de textos, el responder a cuestionarios, la realización de ejercicios siguiendo los pasos de una guía de trabajo experimental y el registro –toma de apuntes– del contenido que se está considerando en la clase:

- “Las clases son mayoritariamente de tipo expositivas, solo con algunas innovaciones.” (Testimonio 17)
- “Se evidencia aún muy escaso uso de las TIC o mal uso...” (Testimonio 27)
- “En la gran mayoría, la metodología de trabajo se basa en prácticas de tipo tradicional donde los alumnos se encuentran ordenados en filas escuchando al docente dictar la temática.” (Testimonio 30)
- “En algunas se destaca que el docente se acerca a trabajar personalmente con algunos alumnos, intentando guiar y evacuar dudas. Siempre es el docente quien lleva adelante la clase tomando posición frente a los jóvenes. El alumnado lleva registro de las clases en su carpeta.” (Testimonio 33)
- “Muchos profesores se la pasan hablando en clase y los chicos principalmente tomando nota.” (Testimonio 2)
- “Algunos profesores los mandan a sus estudiantes a investigar en la compu y después presenten monografías sin apoyo.” (Testimonio 12)

- “En algunos colegas se observan rasgos de dejadez y conservadurismo, pero yo también los vinculo a la comodidad y seguridad que otorga lo conocido; y otros colegas, los que logran darse cuenta de que es necesario un cambio, que hay redoblar la propuesta, están convencidos de que el problema se agota en la actualización disciplinar.” (Testimonio 43)

Un grupo sostiene que hay todavía muy poca renovación e innovación en el desarrollo de las prácticas:

- “Muchas de las clases son réplicas de lo que se aprendió de otros docentes en su formación.” (Testimonio 4)
- “La clase hegemónica es la de tiza y pizarrón.” (Testimonio 24)

Se pone de manifiesto que los docentes, en su gran mayoría, son los protagonistas de la enseñanza y que sus intervenciones ocupan el mayor tiempo de la clase. Además, muchos buscan respuestas únicas y acabadas por parte de los estudiantes, intervenciones que les posibiliten un clima de certezas y les permitan mostrar su dominio del saber científico:

- “Es necesario atreverse a dar la palabra al alumno y abordar la incertidumbre.” (Testimonio 6)
- “Debemos reconocer que los docentes no somos los depositarios del saber.” (Testimonio 20)
- “Hay que escuchar a los chicos y darles la palabra.” (Testimonio 27)

En relación con la **motivación al aprendizaje (3.3)**, se pone énfasis en la necesidad de conectar lo que se enseña con la vida cotidiana de los estudiantes; sin embargo, se remarca que la estructura organizativa que tiene la escuela secundaria, así como la tradición heredada en la formación docente, no contribuyen a que esto se logre plasmar en la práctica –aún estamos en transición– :

- “La motivación debería estar muy emparentada con el *hoy cotidiano* de la sociedad local o la transmitida por los medios (convenientemente adaptada por el docente). Con la actual tecnología de las comunicaciones e información, nuestros alumnos son cada vez más partícipes de lo que está pasando en el mundo; son cada vez más ciudadanos mundiales. Esto parece ser la tendencia y, como tal, nuestro rol docente es acompañarlos y prepararlos. Sin embargo, seguir presentando cada espacio curricular como compartimento estanco no contribuye a esta postura. La concentración horaria y por área sí podría ayudar en este sentido, pero sin olvidar la transversalidad que también es necesaria para disponer una variedad de *miradas* para un determinado problema o situación.” (Testimonio 14)
- “... lo que noto es un gran interés de los estudiantes por las Ciencias Naturales a partir de lo que ocurre en su entorno o lo que aparece en los medios; y, por otra parte, que algunos docentes están predispuestos a afrontar esos desafíos y que

otros se quedan anclados en sus saberes y postergan para tiempos futuros –que nunca llegan...– aquellas cuestiones que mueven a sus estudiantes.” (Testimonio 28)

- “El interés del estudiante puede ser el motor que ayude a determinar qué contenidos incluiremos en las próximas etapas o quizás una profundización en temas que han despertado el interés del grupo.” (Testimonio 26)

En forma unánime se destaca que los estudiantes que obtienen mejores resultados de aprendizaje son los que han aprendido junto a docentes que trabajan para un mejor vínculo afectivo y un buen **clima de aula (3.4)** en sus clases:

- “Las competencias afectivas brindadas por los docentes influyen en el aprendizaje de los estudiantes de manera positiva o negativa, transformando el clima de la clase en positivo desde el punto de vista de la aprehensión de los contenidos de forma significativa por los estudiantes... o todo lo contrario.” (Testimonio 45)
- “El clima áulico es el catalizador de los procesos de enseñanza y aprendizaje a implementar. Constituye una variable que el docente debe ser capaz de valorar permanentemente y estar atento a sus fluctuaciones, adaptando sus actividades a ellas, por las cuales éstas deben ser lo suficientemente flexibles. Un grupo áulico apático podría ser atemperado con una propuesta desestructurada que contemple la situación particular reinante. La presencia de alumnos distractores podría utilizarse como recurso colaborativo para llevar adelante experiencias o propuestas educativas que manifiesten la colaboración de todos en la construcción del conocimiento, etc.” (Testimonio 14)
- “Si el docente no es capaz de resolver *singularidades climáticas* que puedan aparecer, está de más seguir avanzando curricularmente, ya que seguramente ciertos alumnos perderán la secuencialidad disciplinar y la clase en sí misma será una mera anécdota que no contribuirá al proceso formativo de los alumnos.” (Testimonio 27)
- “El docente tiene que tener la sensibilidad de palpar lo cotidiano del adolescente, lo que le acontece porque es un sujeto atravesado por múltiples dimensiones. La clase tiene que generar empatía y en función del buen clima en el aula, abordar los contenidos. Siempre una noticia del día puede ser el *motor* para llevar adelante la clase.” (Testimonio 26)

En relación con los **formatos didácticos (3.5)** se marca que se está avanzando en la implementación de otros distintos de los clásicos de las Ciencias Naturales –materia, laboratorio– y, cada vez más se concretan proyectos o salidas de campo:

- “[Algunos docentes –principalmente los de los últimos años del secundario–] se están animando a realizar ateneos y seminarios.” (Testimonio 10)
- “... estoy empezando a implementar el formato ateneo. En los primeros ateneos encontré mucha resistencia de los alumnos a posicionarse en un rol con el que no

estaban de acuerdo, pero vamos limando y dando forma. Siempre que a los alumnos les llame la atención o tengan curiosidad por algún tema, van a trabajar con más entusiasmo.” (Testimonio 16)

- “No se trabaja por proyectos, sino en función de temas o contenidos conceptuales con mucho desarrollo de ejercicios algorítmicos y de aplicación memorística.” (Testimonio 27)
- “También me parece interesante la propuesta de concentrar las horas semanales en seminarios para tratar un problema específico. En la escuela donde soy regente esto lo hemos puesto en práctica con materias de 6° año del ciclo orientado que trabajan por proyectos y los jóvenes se muestran comprometidos, entusiasmados y le encuentran significatividad a los contenidos.” (Testimonio 42)
- “Los seminarios son muy importantes; los estudiantes se predisponen de otra forma: salen de lo convencional, de los momentos esperados en una *asignatura tradicional*. Se fomenta la investigación, la lectura reflexiva, el trabajo en equipo, el contraste de ideas. Las producciones son realmente muy significativas, siempre que se acompañe con recursos para trabajar con las TIC y páginas recomendadas de consulta (...) En la actualidad, en muchas clases de Ciencias se siguen ofreciendo propuestas didácticas basadas en guías de estudio que requieren la copia textual de respuestas de un libro. Algunos profesores incorporan alguna cuestión más creativa –alguna herramienta TIC pero las clásicas: uso de multimedia, búsqueda de información en links, entre otras-. En la mayoría de los casos, las clases de ciencia se circunscriben al espacio áulico, sin explorar otros lugares como el patio, el laboratorio, los espacios públicos, salidas o visitas a museos, ONG por ejemplo.” (Testimonio 26)

Se concluye que todavía hay dificultades de los docentes para comprender qué son los distintos formatos pedagógicos, quizás por falta de formación o experiencia. Se reconoce que, para lograrlo, es necesario un acompañamiento más sostenido de los directores.

Estableciendo un lazo entre gestión de la enseñanza y **contenidos (3.6)**, las tres mesas de trabajo demarcan que en las clases se enseña una ciencia poco actualizada. Si bien los participantes destacan que los marcos curriculares de Ciencias Naturales, en el nivel nacional y en las provincias, han avanzado hacia la inclusión de un conjunto de aprendizajes actualizados y de la nueva agenda científica –nanoquímica, relatividad, etc. – o que se vinculan con problemáticas sociocientíficas de tipo transversal, éstos aún no han llegado a las aulas con la magnitud esperada. Consideran, asimismo, que esta situación implica a los docentes no sólo conocer esos temas para poder enseñarlos, sino también dejar de incluir otras temáticas tradicionales, a fin de no continuar expandiendo el currículum; se requiere, así, una toma de decisiones en cuanto a la selección de qué se va a enseñar a partir de criterios específicos y acordados. Esto pone en evidencia el problema de identificar cuáles son los contenidos más importantes, pertinentes o necesarios para la formación científica de todos los ciudadanos:

- “No se puede enseñar todo; en general, no se sabe cómo seleccionar lo importante.” (Testimonio 9)
- “Lo nuevo no aparece aún como debería.” (Testimonio 9)
- “Para optimizar la enseñanza de las Ciencias Naturales es importante establecer una selección y secuenciación de contenidos con previsiones explícitas sobre su organización y su temporalización.” (Testimonio 18)
- “Hay pocos colegas que tratan de actualizarse o de trabajar la interdisciplina, temáticas transversales, moverse en temáticas que a los chicos les interesan, como vinculaciones entre ciencia y arte.” (Testimonio 30)
- “Para qué seguir enseñando tanto de lo que se conoce mucho. Comencemos a enseñar aquello que no conocemos o que es tema candente de divulgación; eso que está hoy en los medios. Es una manera interesante de que el estudiante vea a la ciencia viva, no la que sólo existe del aula o el laboratorio para adentro.” (Testimonio 9)
- “No podemos enseñar solamente la ciencia que ya sabemos, porque eso de vocacional no va a tener nada (...) si va a haber algo que pueda resonar en un estudiante es aquello que no sabemos.” (Testimonio 13)
- “Debemos pensar qué van a hacer nuestros alumnos con lo que les enseñamos.” (Testimonio 43)

Algunos integrantes de las mesas plantean que algunos contenidos de Ciencias Naturales prescritos por el diseño curricular son difíciles de enseñar, ya sea por su complejidad o porque los estudiantes no cuentan con los conocimientos previos imprescindibles. Al respecto también se escucha:

- “El problema no son los contenidos sino qué hago con los contenidos.” (Testimonio 44)
- “Las disciplinas debieran enseñarse con sentido.” (Testimonio 17)

En el desarrollo de las clases se trabaja casi exclusivamente de manera disciplinar y muy escasamente en integración por área o interdisciplinar. En general, no hay acuerdos entre los docentes del área; y, cuando los hay, poco se cumplen. Una causa de ello puede ser la formación docente disciplinar y otra los escasos tiempos de trabajo conjunto de que cada educador dispone:

- “En las instituciones que frecuento y tengo alcance, la mayoría del año lectivo se trabaja de manera disciplinar y eventualmente en área a través de algún proyecto. Personalmente considero muy potente y significativa la experiencia de trabajar en área para los docentes y alumnos, pero requiere de una disposición de tiempos y espacios que no siempre es posible en las dinámicas de las instituciones.” (Testimonio 42)

- “Debemos trabajar en conjunto con los colegas del área y en forma transversal con otras áreas, proponiendo distintos proyectos...” (Testimonio 31)

Se propone como imperioso el trabajar con **estrategias (3.7)** que impliquen que los estudiantes se asuman como protagonistas y que los desafíen; por ejemplo, empleando situaciones problemáticas:

- “Creo que sería bueno trabajar situaciones didácticas en orden a un tópico, pregunta generadora, problemática, caso, dilema, etc. que surjan de los intereses de los estudiantes para lograr su motivación.” (Testimonio 15)
- “Definitivamente, aquellas que deberían considerarse son las que colocan al alumno como protagonista; en función de cada temática habrá diversidad de actividades que puedan y deban realizarse para potenciar diferentes aprendizajes.” (Testimonio 32)
- “Animarnos a ceder el protagonismo en el aula para compartirlo con los estudiantes, a fin de construir aprendizajes en forma conjunta.” (Testimonio 29)

Se recupera el compromiso de poner énfasis en la motivación de los estudiantes:

- “El interés del estudiante será el motor que ayude a determinar qué contenidos incluiremos en las próximas etapas o quizás una profundización en temas que han despertado el interés del grupo.” (Testimonio 34)

Los integrantes de las mesas de trabajo coinciden en plantear que existe un escaso empleo de actividades de tipo experimental, las que resultan fundamentales para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Como causas de esta omisión se detectan: la escasez de materiales e insumos de laboratorio, la ausencia de espacios físicos apropiados, las horas docentes que demanda la preparación de un experimento y que el educador no siempre tiene disponibles, la poca formación en sus planteos, entre otras:

- “Si bien algunas escuelas han recibido materiales, hay laboratorios poco equipados, lo que limita el trabajo con actividades experimentales.” (Testimonio 4)
- “En algunos casos hay demasiados alumnos para un laboratorio pequeño.” (Testimonio 17)
- “Cada institución educativa tiene sus espacios áulicos y realidades; aquí me estoy refiriendo en especial al Laboratorio de Ciencias Naturales. Generalmente se dispone de un lugar llamado *el laboratorio*. Algunos son muy amplios y equipados; en otros, el lugar es reducido, pero existe un cuerpo docente comprometido en realizar actividades a pesar de todo. Creo –utópicamente hablando– que debería realizarse un sinceramiento..., en el sentido de que [los laboratorios presenten] ciertas condiciones mínimas, independientemente de la orientación de cada establecimiento educativo.” (Testimonio 14)

Se valora a los docentes que, a pesar de no contar con las mejores condiciones para realizar prácticas experimentales, las incluyen entre sus actividades; por ejemplo, usando distintos espacios de la escuela o materiales caseros:

- “Algunos profesores hacen experiencias a pesar de no poseer un laboratorio; en el aula, patio, cocina...” (Testimonio 26)

En las mesas de trabajo se considera que la mayoría de aquellos docentes que desarrollan estrategias experimentales las gestiona de forma demostrativa y descontextualizada, por lo que la experiencia no se constituye en un verdadero desafío para los estudiantes, quienes sólo observan lo que el docente hace. Complementariamente, cuando los que experimentan son los estudiantes y no el profesor, se siguen empleando guías de trabajos prácticos del tipo *receta*:

- “Todavía se usan los experimentos de siempre a partir de una serie de pasos a seguir.” (Testimonio 4)
- “Las clases de laboratorio suelen ser dirigidas. Al alumno se le da una guía a seguir, paso por paso y se le anticipa el final.” (Testimonio 30)

Se reconoce como debilidad que en casos contados se enseña a los estudiantes a analizar e interpretar consignas y qué se espera de ellos. Esto se agrava porque, en un número importante de casos:

- “Los estudiantes tienen dificultades para leer.” (Testimonio 9)

Respecto de esta ausencia de las capacidades lectoras necesarias, se reconoce que no todos los docentes contribuyen a que los estudiantes lean y escriban mejor sino que se adjudica el problema a los profesores de Lengua o a déficit que los jóvenes:

- “... arrastran de la escuela primaria.” (Testimonio 9)
- “... a comprender debemos enseñar todos, a escribir también.” (Testimonio 39)

Respecto del uso de [recursos digitales \(3.8\)](#), en las actuales prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales se destaca que las TIC, en general, aún están bastante ausentes y que cuando se las incorpora a una clase se lo hace por ejemplo, como un recurso que reemplaza a otros: una presentación multimedia en lugar de usar el pizarrón, un artículo en la pantalla en lugar de utilizar un libro, etc. , lo que sucede es que comúnmente en las escuelas la integración de las TIC viene dada por su uso para buscar información, para producir material que luego será compartido, etc. y no se observa un marcado uso de softwares específicos, apps específicas, simulaciones, etc.

Se explica que la mediación de TIC en el proceso didáctico ocasiona resistencia docente porque tienen dificultades para operar con ellas; paralelamente, aún faltan condiciones materiales: en muchas de las escuelas no hay conexión a Internet...:

- “Muchos de los docentes no saben y tienen miedo de usar las TIC.” (Testimonio 24)

- “La generalidad de los docentes utilizan como recurso principal el pizarrón, siendo escasa y casi nula la presencia de TIC.” (Testimonio 21)
- “El uso de proyectores, salas multimedias, netbooks interconectadas, etc. debería formar parte de la cotidianeidad y no de lo novedoso en las clases diarias. Hoy los recursos del celular ya están alcanzando –si es que no los han superado– a los de las netbook. Entonces, pensar procesos de enseñanza-aprendizaje mediados por las TIC parecería tan natural –aún en estos días– que implicaría, entonces, la necesidad de repensar en serio la enseñanza de Ciencias.” (Testimonio 14)
- “... adhiero a la postura de la *clase invertida*, entendiendo que la información está a la mano y lo que debemos aportar [en el tiempo de clases] son herramientas para saber qué hacer con ella para construir conocimientos propios. Sin embargo, de ninguna manera creo que ahora el docente debería invertir tiempo en filmar exposiciones magistrales: hay muchísimo contenido digital (videos y tutoriales) disponible. Lo que podría hacer es recomendar algunos links y utilizar la creatividad para diseñar recorridos de aprendizaje que coloquen a los estudiantes como productores y constructores de conocimiento y no como observadores pasivos.” (Testimonio 32)

Se advierte coincidencia en que una forma productiva de **innovación (3.9)** en las prácticas de enseñanza es *salir de lo común* –por ejemplo, en cuanto al uso de los espacios– e incorporar propuestas distintas como la participación en ferias, clubes, proyectos, salidas de campo. También se reconoce que este tipo de acciones requiere de mucho esfuerzo y de condiciones con las que no cuentan las escuelas; en muchos casos, incluso, las restricciones para su implementación están instaladas por los mismos equipos directivos. Al respecto, se recuperan y comparten experiencias tales como:

- “... me resulta útil y productivo realizar feria de ciencias, proyectos interdisciplinarios, salidas educativas.” (Testimonio 31)
- “La creación de ámbitos extraáulicos para la profundización y el trabajo desestructurado, como los clubes de ciencia, contribuyen de una manera invaluable para el desarrollo y formación científica del estudiante.” (Testimonio 29)

Un grupo destaca que en muchas escuelas es posible detectar docentes que gestionan clases muy interesantes y efectivas en cuanto al logro de aprendizajes; pero, dado que no hay práctica de registro, no quedan evidencias que se puedan compartir, por lo que resulta necesario:

- “Estimular canales de comunicación de prácticas (por ejemplo, blog).” (Testimonio 11)
- “Propiciar la muestra a la comunidad de lo que se hace.” (Testimonio 24)

Recomendaciones sobre la gestión de las prácticas:

- Abordar las propuestas de enseñanza en torno a situaciones que recuperen los intereses de los estudiantes y los motiven a aprender Ciencias Naturales.
- Proponer actividades que desafíen a los estudiantes. Dar la palabra a los estudiantes.
- Poner énfasis en lo experimental, con protagonismo de los estudiantes.
- Explicar las consignas de trabajo y guiar la comprensión de textos específicos.
- Vincular lo que se enseña con la vida cotidiana.
- Incorporar propuestas distintas como la participación en ferias, clubes, proyectos, salidas de campo; desde las instituciones, facilitar su desarrollo.
- Diversificar los formatos didáctico-pedagógicos en cada espacio curricular, avanzando hacia integraciones interdisciplinarias.
- Enseñar una ciencia más actualizada.
- Incorporar más las TIC, integrándolas a los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Fortalecer los vínculos con los estudiantes y propiciar un buen clima de aula.
- Generar espacios donde las producciones de los estudiantes se den a conocer a la comunidad.
- Incorporar narrativas de lo que se hace en clase y propiciar el intercambio entre los docentes, siempre promoviendo críticas constructivas.

Foco 4. Prácticas de evaluación

“Ciertos temas son históricamente conocidos por la preocupación que generan en los actores de la escena pedagógica y su impacto en las prácticas institucionales y escolares. A veces, su enunciación recuerda la figura de los viejos tabúes. Sin embargo, otras miradas son posibles, otras posiciones, otras interacciones...” (Frigerio y Poggi, 1996)

En los grupos se afirma que en las prácticas de Ciencias Naturales siguen siendo hegemónicos los **modelos de evaluación (4.1)**: pruebas finales escritas o exposiciones orales, centradas en cuestiones memorísticas, resolución individual de ejercicios algorítmicos, aunque en clase se trabaje en equipo:

- “Actualmente se evalúa de manera tradicional y sólo a los estudiantes; pocos son los docentes que intentan hacerlo de otra manera.” (Testimonio 4)
- “Seguimos evaluando al final de un tema y con evaluaciones únicas y escritas.” (Testimonio 16)

- “Se reduce a evaluar informaciones, datos y hechos.” (Testimonio 27)
- “[Resultaría importante] evaluar no memorísticamente, en situaciones en donde el estudiante debe poner a prueba lo que aprendió.” (Testimonio 29)

En las mesas de trabajo se reconoce que la evaluación es una parte del campo de las prácticas de enseñanza que requiere un abordaje urgente:

- “Poco se ha puesto en discusión el tema evaluación en la profundidad que se requiere.” (Testimonio 33)

Unánimemente se destaca que la evaluación sigue viéndose como un proceso de control de los estudiantes que, en muchos casos, se usa como amenaza que cumple una función disciplinadora:

- “Pareciera que es una herramienta que garantiza autoridad y control.” (Testimonio 16)
- “Muchos de los docentes no queremos perder el control de la evaluación.” (Testimonio 2)

Una cuestión que sigue presente es que se evalúa principalmente para calificar y no para hacer un seguimiento de los aprendizajes y por ende de la enseñanza. Al respecto se aporta:

- “La evaluación asusta a estudiantes y a docentes.” (Testimonio 4)

Una idea que se expone es que muchos de los estudiantes ya saben cómo y en qué se los va a evaluar; es algo que aprenden muy rápidamente respecto del *oficio de estudiante*. Esta situación es contradictoria ya que sus profesores no suelen explicitarles por qué han de ser evaluados de un modo determinado ni se incluyen ejercitaciones equivalentes a las que el profesor ha de presentar en la prueba *-evaluación espejo-*:

- “En algunas situaciones, ni los estudiantes ni las familias saben qué criterios se utilizarán para evaluar los aprendizajes.” (Testimonio 27)

El grupo de investigadores y docentes invitados cuestiona los *Operativos de evaluación* nacionales e internacionales en cuanto a los usos de la información recabada a través de sus pruebas estandarizadas, aunque se rescata el tipo de situaciones empleadas como referentes para modificar las formas de enseñanza:

- “Se podrían usar las preguntas de los operativos para enseñar.” (Testimonio 34)
- “Es importante que los resultados de los operativos de evaluación no se utilicen en las escuelas sólo para hacer ranking.” (Testimonio 35)
- “Los operativos de evaluación no tienen en cuenta los contextos, se evalúa a todos por igual. No es lo mismo enseñar Ciencias en Buenos Aires que en Formosa.” (Testimonio 30)
- “Hay diferencia entre lo que se está evaluando en los operativos y lo que se está evaluando en las aulas.” (Testimonio 13)

Como **alternativa (4.2)** se indica, inicialmente, la necesidad de pasar de una evaluación única, igual para todos los estudiantes, que parte del supuesto de que todos aprenden de la misma manera, a una que contemple la diversidad.

Asimismo, el requerimiento de que entre los docentes haya acuerdos:

- “No se quiere enfatizar que los docentes de esta área presenten las mismas actividades y metodologías, sino (...) adoptar un formato *macro* común desde el cual formatear sus planificaciones curriculares (...) respetando ciertas maneras comunes de evaluar que no presenten incoherencias entre sí.” (Testimonio 14)
- “... sigo pensando que el proceso de evaluación continua enfocado no tanto en el producto sino en el proceso sería una buena forma de evaluar a los alumnos, haciendo hincapié también en lo actitudinal como forma de concientizarlos de la necesidad de comprometerse en cada actividad a realizar (no olvidar de nuestro rol como formador integral de las personas).” (Testimonio 36)

Dado que, en general, no se evalúa la adquisición de capacidades de los estudiantes...

- “Necesitamos una evaluación distinta en este sistema educativo. Cuesta mucho pensar la evaluación en nuestro sistema educativo. Partir de pensar qué capacidades pude desarrollar con este aprendizaje.” (Testimonio 37)
- “Para elaborar una buena evaluación, los profesores nunca deben olvidar que el estudiante posee diversas formas de aprender como así también requiere claridad en las consignas asignadas para explicitar el conocimiento que se quiere evaluar; principalmente al trabajar con modelos en Ciencias Naturales.” (Testimonio 25)
- “Es importante fomentar modos de evaluación que apunten al aprendizaje y no para aprobar la evaluación.” (Testimonio 1)
- “Es necesario propiciar la comunicación los logros de aprendizaje de los estudiantes a la comunidad.” (Testimonio 17)

Se plantea que la evaluación debe posibilitar reconocer tanto los aprendizajes logrados por los estudiantes como hacer un seguimiento de la enseñanza; se identifica que, actualmente y en términos generales, sólo los estudiantes son evaluados:

- “La evaluación es un parámetro que nos permite ver fundamentalmente si lo que se había planificado se cumplió o no, qué aprendizajes (...) les permitirán a nuestros estudiantes continuar.” (Testimonio 38)
- “Nunca pensar que la evaluación es sólo del alumno.” (Testimonio 40)

Es recurrente el destacar que en el área existe poca diversidad en el empleo de **instrumentos de evaluación (4.3)**; siempre se recurre a los mismos: pruebas escritas, exposición oral, producción de monografías:

- “Al buscar otros instrumentos para evaluar, algunos se resisten... otros se animan.” (Testimonio 4)

- “Sólo se utilizan los instrumentos conocidos; por ejemplo: nunca rúbricas.” (Testimonio 29)

Los integrantes de las mesas de trabajo proponen incorporar otros tipos de evaluaciones:

- “Autoevaluación y coevaluación deben ser elementos infaltables en las aulas. Diversificar formatos, crear actividades donde se evalúen competencias y no meros conocimientos aplicados a ejercicios debería ser prioritario a la hora de entender la evaluación.” (Testimonio 28)
- “La evaluación por capacidades podría contribuir.” (Testimonio 15)
- “El tipo de evaluación que sirve, según mi criterio, es evaluar el pensamiento crítico de los estudiantes; evaluar que ha llegado al nivel de comprensión de los contenidos dados. [Sugiero] que los estudiantes tengan un seguimiento a través de un diario o bitácora de clases donde vean la evolución de lo aprendido, organizadores gráficos, modelizaciones, etc., herramientas útiles en el momento de evaluar.” (Testimonio 45)
- “La evaluación oral es una de las formas de evaluar de mucha utilidad ya que no sólo evalúa el conocimiento en el estudiante, sino que también enriquece su forma de expresión y le permite realizar análisis críticos al desarrollar la temática propuesta (...) con distintos formatos y con la ayuda de la tecnología actual.” (Testimonio 25)

Se acuerda que en los exámenes se observan dificultades de interpretación de las consignas por parte de los estudiantes:

- “Los chicos, en general, saben responder preguntas directas y tienen dificultades para interpretar lo que se les pregunta.” (Testimonio 4)
- “No siempre pensamos en preguntas que permitan hacer metacognición.” (Testimonio 41)

Correlativamente, se señala que muchos problemas provienen de la poca claridad de las consignas que son empleadas para evaluar o que se evalúa en forma distinta a como se trabaja en clases.

Los tres grupos coinciden en destacar que, en la mayoría de las escuelas, en los últimos cursos del secundario, se evalúa con instrumentos equivalentes a los implementados en el ingreso a la universidad. Este rasgo está evidenciando, nuevamente, que aún es muy fuerte y dominante la idea que el secundario prepara para los estudios superiores y en particular para la universidad:

- “Se debe considerar como se evalúa en la Universidad.” (Testimonio 8)
- “La universidad solicita lo conceptual, múltiples opciones, egresados con habilidades.” (Testimonio 24)

En la corrección de las evaluaciones que realizan los docentes, se destacan centralmente los errores de los estudiantes; no parece haber devoluciones que indiquen a los jóvenes qué tienen que revisar ni que enfatizan aspectos positivos de su aprendizaje:

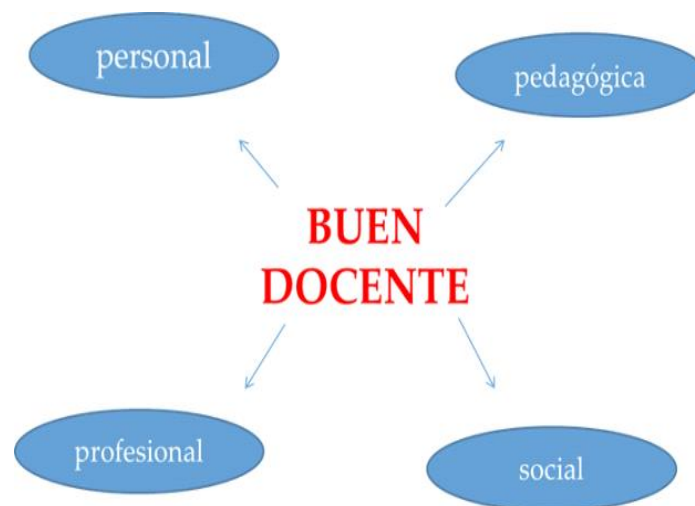
- “El foco está casi siempre en los errores y no en los logros.” (Testimonio 16)
- “No se hacen devoluciones de las evaluaciones. Son pocos los que le dedican un tiempo a hacerlo.” (Testimonio 3)
- “No se dan recuperatorios o posibilidades para revisar las correcciones.” (Testimonio 27)
- “Al evaluar es necesario partir del reconocimiento de los logros de los estudiantes, reconociendo sus potencialidades y no desde los déficits.” (Testimonio 30)
- “Entiendo a la evaluación como proceso donde uno a partir de los avances y desarrollos potenciales de los estudiantes puede ir proponiendo nuevos desafíos que les permitan crecer de manera integral. La evaluación debe ser pensada como momento de aprendizaje donde las debilidades del estudiante se transforman en oportunidades.” (Testimonio 28)

Recomendaciones sobre la evaluación:

- Propiciar una evaluación que se transforme en una situación de aprendizaje para el estudiante y para el docente.
- Acordar criterios e instrumentos de evaluación propios del área, que sean explícitos para los estudiantes y las familias; tomar decisiones a nivel institucional.
- Incluir la autoevaluación y la coevaluación; evaluar en forma grupal e individual.
- Evaluar el desarrollo de capacidades como procesos de revisión, a través de distintos instrumentos; por ejemplo: incorporar la evaluación de problemas y exámenes a libro abierto.
- Integrar una evaluación procesual; por ejemplo utilizando el formulario KPSI – Knowledge and Prior Study Inventory, inventario de conocimientos antes de estudiar–, rúbricas, portafolios, etc.
- Evaluar por capacidades. Evaluar no memorísticamente.
- Favorecer la metacognición a partir de los resultados de las evaluaciones administradas.

Foco 5. Los buenos profesores de Ciencias Naturales

En una de las tres mesas de trabajo, los docentes, investigadores y funcionarios reunidos realizan un esquema para especificar qué dimensiones están involucradas en la conformación de ese buen docente:



A partir de este esquema, los otros participantes intervienen con sus aportes.

Dimensión personal (5.1):

- “Es coherente, curioso, creativo, autocritico y reflexivo.”
- “Posee y demuestra seguridad, firmeza, calma, tolerancia, respeto y confianza.”
- “Es afectuoso.”
- “Está reconocido socialmente.”
- “Tiene una actitud lúdica.”
- “Se muestra entusiasta y motivador.”
- “Es inclusivo y no discrimina.”
- “Es alegre y abierto a la escucha.”

Dimensión pedagógica (5.2):

- “Reflexiona sobre sus prácticas.”
- “Hace uso eficiente de nuevas metodologías para la enseñanza de las Ciencias.”
- “Es transmisor de la relación *Ciencia, Tecnología en Sociedad*.”
- “Articula lo que enseñan las Ciencias con la vida cotidiana.”
- “Es guía.”
- “Es permeable a las nuevas tendencias educativas.”
- “Es capaz de fomentar el desarrollo de las inteligencias múltiples.”
- “Genera duda acerca de lo evidente.”

- “Es problematizador de la realidad.”
- “No se *muestra* como dueño del saber.”
- “Es motivador de actitudes científicas.”
- “Concibe a la Ciencia como un proceso, modificable, de construcción social y a la experimentación como herramienta de aprendizaje.”
- Puede mirar la realidad y en función de ella planificar una clase y, desde allí, enseñar.”
- “Revisa sus planificaciones.”
- “Tiene altas expectativas en los estudiantes.”
- “Demuestra ganas de innovar y recuperar las prácticas que han dado resultados.”
- “Tiene en claro a quién enseñar y para qué enseñar.”
- “Puede mirar sus propias prácticas (procesos de autorreflexión y autoevaluación).”
- “Es sensible a la realidad de los estudiantes.”

En forma generalizada, se vincula al buen docente al tipo de práctica de enseñanza que realiza:

- “Un *buen docente* de Ciencias es el que genera espacios para que los estudiantes realicen anticipaciones de sus modelos iniciales, puedan discutir y debatir ideas, confrontar sus ideas con bibliografía, elaborar sus propios diseños, proponer situaciones movilizantes y problematizadoras.”
- “... me lo imagino trabajando por proyectos que abran el juego y presente propuestas novedosas y atractivas, diversificando estrategias.”
- “Uno de Química... alguien que deja de llenar el pizarrón de fórmulas. Muestra como la química está, aunque uno no la quiera.”
- “Profesor de Física que se salga del esquema cinemática, dinámica, trabajo y energía. Hay otras cosas a enseñar. Las fórmulas no son lo fundamental.”

Dimensión social (5.3):

- “Es empático y capaz de trabajar en equipo.”
- “Genera buen clima de trabajo.”

Dimensión profesional (5.4):

- “Es actualizado, con experticia disciplinar y pedagógica.”
- “Posee autoridad didáctica.”

- “Tiene vocación y pasión por la enseñanza.”
- “Sabe lo que enseña.”
- “Se actualiza permanentemente.”

En términos generales:

- “Un buen docente de Ciencias Naturales es quien tiene un sólido conocimiento de lo conceptual, propio de la ciencia, pero además tiene una actualización constante, en el abordaje didáctico en cuanto a la información del día a día: las noticias; lo que ocurre a nivel mundial y en el contexto de los jóvenes es clave. Establecer puentes entre este caudal de conocimientos con la realidad del adolescente es un *arte* que demanda mucha creatividad y pasión por la docencia”. (Testimonio 26)
- “No considero apropiado calificar como bueno o malo a un docente; en todo caso, podríamos establecer una escala –que no dejaría de ser subjetiva– que refleje una práctica educativa con diferentes grados de afinidad a los nuevos paradigmas de la enseñanza de las Ciencias Naturales. En este sentido, dicha escala debería girar –en forma general– a una visión más humana de Ciencias, como una construcción colectiva que atiende a las necesidades de la época; y en particular, refiriéndonos a las Ciencias Naturales, que cada docente logre llevar al aula una visión comprometida de ciencia, reflejando las aventuras y desventuras de cada descubrimiento, los contextos (a veces duros y violentos) donde se desarrollaron y se tuvo que enfrentar para superar ciertos paradigmas férrea y totalitariamente sostenidos. Y todo ello orientado para formar nuevas generaciones de futuros ciudadanos científicamente alfabetizados que no repitan aquellos oscuros tiempos. Asimismo, pienso en es un docente que puede lograr que sus estudiantes tengan la capacidad crítica de analizar la heterogénea información que brindan los medios de comunicación y la Internet y discernir aquella que merece la atención para una lectura, aunque más no sea recreativa o como elemento informativo para su conocimiento personal y comunitario.” (Testimonio 14)

Foco 6. Las mejores clases de Ciencias Naturales

En los tres grupos se expresa que una buena clase depende de la propuesta del docente y de que se cumplan ciertas condiciones contextuales que son determinantes del quehacer educativo:

- “Creo que el intentar pensar en una clase *ideal* no puede restringirse sólo a la propuesta docente sino también a condiciones ambientales, de recursos, laborales, de número de alumnos, etc.” (Testimonio 32)

Se reconoce como importante que esa clase incluya una perspectiva interdisciplinar que, incluyo, vaya más allá del área de las Ciencias Naturales:

- “El lugar que las Ciencias Naturales ocupan dentro del currículum de la escuela secundaria es central pero sólo si se lo concibe y planifica desde una mirada integradora y transversal junto a las otras áreas disciplinares. Hablo de áreas pues no se puede continuar bajo el caduco modelo de las disciplinas como (...) compartimientos estancos (...) Es necesario proponer espacios donde los estudiantes puedan vincular los saberes de diferentes áreas del conocimiento para lograr aprendizajes y adquirir competencias...” (Testimonio 15)
- “Una buena práctica debería iniciarse con una temática de actualidad – convenientemente elegida según el diseño curricular que corresponda–, proponer un breve debate sobre ella en base al bagaje de conocimientos previos desarrollados por los estudiantes y trabajar con la vinculación de la temática con la planificación diaria correspondiente. Si se tuvo previsto una actividad experimental, pensar ciertas problemáticas de actualidad, las cuales pueden ser analizadas en el contexto del espacio curricular correspondiente (Física, Química, Biología). Las situaciones problemáticas a proponer deberían ser acordes a la postura indicada, es decir, contextualizadas en la actualidad y no la mera repetición de ejercicios estándar de los libros, incluso de aquellos llamados *abiertos* que utilizan conceptos y realidades descontextualizadas.” (Testimonio 14)

Se manifiesta, asimismo, que esa buena clase ha de tener en cuenta las expectativas de los estudiantes y desde allí partir para problematizar los contenidos, tendiendo a la formación científica ciudadana:

- “Una clase de Ciencias debería plantear los contenidos considerando los intereses de sus estudiantes y, de este modo, problematizar el contenido, de modo que se brinden oportunidades para una participación responsable y democrática en la sociedad.” (Testimonio 32)
- “Los estudiantes deben sentir que la escuela es un lugar al que vale la pena ir y para eso es necesario que todos los actores escolares se sumen a esta idea, creando las condiciones necesarias para que lo mejor ocurra allí dentro.” (Testimonio 28)

En forma unánime los integrantes de las mesas avalan las siguientes descripciones de sus colegas respecto de las buenas clases de Ciencias Naturales en la educación secundaria:

- “Es necesario generar nuevos espacios donde, por ejemplo, la experimentación esté presente...” (Testimonio 4)
- “El mundo de lo virtual parece divertido y en cierto aspecto económico; pero el laboratorio de Ciencias debería seguir existiendo en las escuelas, no como lugar de depósito de elementos nuevos que llegan y nadie se anima a utilizar, sino como un espacio donde las ideas surgen, las preguntas se formulan y las hipótesis se verifican.” (Testimonio 15)
- “La Ciencia se debería presentar en las clases como un desafío.” (Testimonio 17)

- “Centrar la enseñanza en el alumno; el docente es quien tiene que estar a disposición de los estudiantes para lograr que ellos aprendan lo que tienen que aprender.” (Testimonio 26)
- “La cátedra compartida es una buena medida para generar trabajo entre diversas disciplinas.” (Testimonio 22)
- “En cuanto a la posibilidad de trabajar en proyectos, es claro que el formato de la escuela tal cual está planteado con áreas compartimentadas y alumnos estáticos en sus bancos debe cambiar; quizás el trabajo por proyectos sea un camino en pos de esta renovación de la escuela.” (Testimonio 30)

Otras sugerencias y aportes que surgen en esta instancia de intercambio:

- Cuatrimestralizar las asignaturas, lo que permitiría un menor número para el cursado simultáneo, y otra organización de la enseñanza en tiempo y espacio.
- Cambiar y flexibilizar la estructura en mosaico en la escuela secundaria. No más horas cátedra.
- Incluir propuestas que llegan a las escuelas desde otras instituciones; por ejemplo: Hackathon NASA, propuestas educativas de Siemens, etc.

Cuarta parte. Entrevistas



Durante el encuentro presencial se convoca a algunos asistentes y se los consulta respecto de: ¿Qué les deja el evento?

Los entrevistados valoran la propuesta como espacio de intercambio y socialización. Reconocen como aporte el fortalecer la idea de innovación en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales. También manifiestan la importancia de

reconocer que los cambios son responsabilidad de todos y principalmente de los docentes.

- “Me llevo, innovación, dejar de pensar estructuras arraigadas en la formación, la idea de cambio (...) sin esperar que alguien diga que hay que cambiar, que los cambios pueden venir desde las bases (...) Prácticas en donde hay un equipo de docentes trabajando colaborativamente.” (Testimonio 38)
- “Un espacio para debatir y poner en juego ideas. Impactante lo que hemos escuchado: como abrir la cabeza. Una escuela que debe innovarse definitivamente, para pensar que los chicos de ahora no son para los que nos hemos formado (...) “Es necesario fortalecer la docencia compartiendo la pedagogía y los dilemas sociales con otros educadores, rompiendo la soledad y promoviendo el trabajo de proyectos de investigación-acción...” (Testimonio 37)
- “Tener un espacio donde los actores de sistema educativo podemos compartir experiencias, poner como eje la problematización del sistema educativo. Posibilita repensar nuestras prácticas, saber qué lugar ocupamos y qué es lo que queremos en relación con las mejoras.” (Testimonio 15)
- “Me llevo que en Latinoamérica estamos transitando los mismos problemas.” (Testimonio 46)
- “Es necesario el acompañamiento de las autoridades; (...) que las autoridades escolares y ministeriales estén metidas en esto que necesitan flexibilizar; si no siempre hay límites.” (Testimonio 28)
- “Sostengo que es necesario una desestructuración en la práctica. Estamos trabajando con metodologías del pasado.” (Testimonio 29)

Por otra parte, se manifiesta la importancia de reconocer problemáticas comunes a la enseñanza de las Ciencias Naturales e identificar esfuerzos para superarlas:

- “Entender que nos estamos haciendo los mismos planteos. No estamos solos.” (Testimonio 47)
- “Me llevo la posibilidad de encontramos distintos actores a conversar sobre lo mismo desde distintas aristas, desde problemáticas que nos atraviesan y estamos preocupados y abocados a ellas. Me llevo muchas cosas para seguir pensando, contactos para aprender de otros y muchas reflexiones para compartir con mis colegas y amigos”. (Testimonio 40)

Quinta parte. Síntesis de cierre

Se rescata que eventos como éste constituyen espacios que motivan a que se instalen cambios en las clases de Ciencias Naturales. El compartir ideas y debatir entre distintos actores vinculados a la educación posibilita delinear un estado de lo que está sucediendo en las aulas, enriquece y permite reflexionar sobre lo que se está haciendo y, además, de cómo mejorarlo.

En el marco de los avances y de las transformaciones que empiezan a perfilarse en la educación científica escolar actual, falta aún recorrer un largo camino: se necesita que socialmente se continúe con el proceso de revalorización de la educación y en particular de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Para lograr los cambios deseados en la enseñanza es necesario que se cumplan ciertas condiciones contextuales que son determinantes y que hacen al quehacer educativo.

Correlativamente, es importante que los profesores de Ciencias Naturales asuman la toma de decisiones fundamentadas para el desarrollo de sus clases desde una cultura colaborativa, reflexionando sobre lo que hacen, recuperando cada estrategia que da resultados satisfactorios, identificando lo que hay que modificar, realizando las adecuaciones correspondientes a sus estudiantes y contextos escolares, en el marco de los diseños y propuestas curriculares jurisdiccionales y comprometiéndose con la mejora sostenida de la enseñanza y de los aprendizajes.

En el encuentro se plantea con contundencia que debe seguir revisándose la formación inicial y continua de los docentes de Ciencias Naturales, dado que esta dimensión influye directamente en la calidad de la enseñanza y que, en la actualidad, carece de perspectiva interdisciplinar. Entre otras propuestas al respecto, aparece la de incentivar más a los jóvenes a que elijan la docencia en Ciencias, dado que actualmente los egresados son muy pocos y no se alcanza a cubrir los requerimientos.

En cuanto a las prácticas de enseñanza de Ciencias Naturales que se desarrollan en las aulas, se reconoce que, si bien se puede observar que se está en un momento de transición hacia propuestas innovadoras, las acciones continúan arraigadas a una metodología basada en clases meramente expositivas, en ocasiones bastante desactualizadas y descontextualizadas, con escasas actividades experimentales y sin participación activa de los estudiantes. Una forma diferente de encarar la enseñanza de las ciencias implicaría, en cambio, una actualización de los contenidos que favorezca en los estudiantes la construcción de conocimientos científicos relevantes, y el desarrollo y la adquisición de capacidades a partir de situaciones problemáticas interdisciplinarias de interés social, relacionadas con el contexto de los estudiantes, y en las que ellos puedan sentirse desafiados y protagonistas. Complementariamente, es necesario afianzar el acercamiento de las prácticas concretas de enseñanza que se realizan en las aulas a cada componente previsto en los diseños curriculares y a los acuerdos institucionales en el marco de los PCI.

En relación con la planificación elaborada por el docente, se manifiesta que las cuestiones meramente burocráticas condicionan y restringen su sentido de previsión: los planes suelen realizarse para cumplir con un requerimiento institucional más que para esbozar una práctica futura con un nivel elevado de integralidad. Para revertir esta situación es necesario que los docentes rescaten la planificación con su significado auténtico de anticipar, organizar y decidir cursos de acción que organizan la tarea. En algunos casos, el docente parece estar más atento a lo planificado que a los procesos de aprendizaje de los estudiantes y, lo planificado dista de lo que se hace. En forma casi unánime se reconoce que el libro de texto sigue ocupando un lugar destacado, orientando la planificación y el desarrollo de la práctica. Para que este proceso de análisis curricular y de desarrollo de planificaciones signado por la realidad situada acontezca es importante que los equipos directivos colaboren, promoviendo instancias de reflexión conjunta.

En esta dirección de procesos colaborativos, se reclaman más espacios formales para la socialización de lo producido por los docentes. Estos ámbitos posibilitarían reforzar el reconocimiento del valor de lo elaborado individualmente como hipótesis de trabajo junto con la importancia de la confrontación y la contrastación con otras producciones docentes, propias y ajenas, anteriores y actuales. Para posibilitar esta confrontación colectiva, una cuestión a instalar tanto en la formación inicial como continua de los profesores es el registro escrito de lo que hacen en forma de narrativa, dado que se reconoce que no hay una práctica instalada de guardar testimonio y de compartir aquellas prácticas de enseñanza que resultaron satisfactorias y de aquellas que no lo fueron.

Se reconoce, además, que, si bien la planificación y la gestión de la enseñanza son concretadas por cada profesor, constituyen productos institucionales, ya que refieren a un quehacer educativo que compromete a la escuela en su totalidad. Por esto y dado que no son pocos los docentes que aún continúan reproduciendo los modelos de enseñanza con los cuales aprendieron, son imperiosas y decisivas las reuniones institucionales periódicas –obligatorias– en las que se comparta y se analice cómo se está enseñando, se formalicen acuerdos, se compartan propuestas. También es fundamental que en las escuelas se reflexione sobre cuestiones tales como: ¿Cómo se interpretan y traducen los diseños curriculares en las aulas? ¿Cómo aborda el desarrollo de las capacidades en los estudiantes? ¿Cómo podemos garantizar los aprendizajes esperados? ¿Cómo asumimos el trabajo con la diversidad en las aulas?

Es preocupante que, a pesar del paso del tiempo, la función propedéutica de posibilitar estudios superiores siga orientando –con mayor fuerza que otras funciones– muchos de los procesos de la escolaridad secundaria. La matriz tradicional de una escuela secundaria selectiva, sumada a una concepción elitista de ciencia continúan muy arraigadas guiando la toma de decisiones. Para superar esta matriz, cuestiones tales como: ¿Para qué enseñar Ciencias Naturales a los adolescentes y jóvenes de hoy? ¿Qué vale la pena aprender? ¿Es valioso su aprendizaje para la vida? ¿Qué ciudadanos pretendemos formar: uno que recite contenidos o uno que sepa pensar? ¿Qué ciencia

enseñar?, constituyen reflexiones importantes a trabajar colectivamente en las instituciones educativas.

En cuanto al proceso de gestión de las prácticas de enseñanza se destaca la importancia de generar la motivación en los estudiantes para lograr mejores aprendizajes de Ciencias Naturales. La relación de las propuestas didácticas con situaciones cotidianas desafiantes, así como la incorporación de otras actividades como, por ejemplo, Clubes de Ciencias, Jornadas de integración de las asignaturas del área, presentaciones a Olimpiadas y Ferias, visitas a ámbitos extraescolares relacionados con las Ciencias, producción de sitios Web, entre otras, pueden ser dos caminos para avanzar en esta dirección motivadora.

Se enfatiza la importancia de rescatar y resignificar el lugar de la explicación en las clases de Ciencias Naturales como una actividad que colabora con el aprendizaje y también incentivar intervenciones docentes, tales como las vinculadas a mejorar la interpretación de consignas o la comprensión lectora. En simultáneo con esta valoración de la explicación estratégica del profesor es importante destacar que los docentes de Ciencias Naturales deberían lograr desprenderse de su papel de protagonistas y poseedores del saber científico, para situarse como mediadores y guías del proceso de aprendizaje de cada estudiante y de la clase en su conjunto. Las actividades tendrían que diseñarse en relación a la apropiación de ciertos saberes seleccionados de las ciencias y otros que son transversales, considerados fundamentales y relevantes, siguiendo secuencias didácticas planificadas y pertinentes.

En relación con la integración de los recursos TIC, si bien se identifican algunos avances situados, aún constituye una inclusión pendiente para potenciar la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Se observan dificultades que todavía no han sido superadas por parte de algunos docentes en el manejo de recursos tecnológicos y, en particular, en la integración de ellos a sus clases con fines didácticos. A su vez, se reconoce que se viene intensificando la falta de condiciones materiales para que esto acontezca. Una propuesta concreta para superar esta situación es contar con el apoyo de las autoridades a fin de que se solucionen los problemas de equipamiento y también socializar aquellas experiencias exitosas que puedan servir de modelo para que más docentes se animen al uso de recursos digitales.

Una posibilidad para facilitar los aprendizajes de las Ciencias Naturales de los estudiantes es a través de implementar propuestas que aborden problemas actuales vinculados a la nueva agenda científica, que se vinculen con la vida cotidiana y que requieran saberes provenientes de esta área de conocimientos. Hay una clara necesidad de que los saberes a enseñar se vinculen directamente con la vida de los estudiantes, que los contenidos elegidos para lograr los aprendizajes esperados tengan relevancia social.

Se plantea la importancia de trabajar en las aulas de Ciencias Naturales con una diversidad de formatos didáctico-pedagógicos -materia/asignatura, seminario, taller, proyecto, laboratorio, observatorio, ateneo, trabajo de campo, módulo- y la inclusión de actividades experimentales asumidas por los estudiantes, como enriquecimiento de las

clases actuales predominantemente conceptuales que llegan a los estudiantes a través de las exposiciones de los profesores y de textos o fotocopias.

Se recomienda que se amplíe e intensifique el trabajo interdisciplinario entre los espacios curriculares de las Ciencias Naturales y con otras áreas. Hay necesidad de trabajar desde un enfoque multi e interdisciplinario para un tratamiento integral, distinto del tradicional que presenta los rasgos de compartimentación y academicismo. El abordaje clásico de los contenidos no contribuye al aprendizaje de formas de razonar e integrar ni al desarrollo de capacidades, sino que en muchos casos parece sólo sumar información que, al no poder relacionarse con la situación de vida de los estudiantes, cae en desuso y se olvida fácilmente. En cuanto a la disyuntiva siempre presente sobre el abordaje disciplinar o como área de los contenidos de las Ciencias Naturales, una posibilidad de superarla es la de abordar en todos los espacios curriculares problemas *punte*, en torno a los cuales se están produciendo hoy avances científicos relevantes y que exigen tratamientos supradisciplinarios. Los contenidos podrían estar organizados alrededor de procesos vinculados con la realidad (cambio climático, recursos naturales, uso de energía eficiente, alimentos, energía, salud, nuevos materiales, entre otros) superando los respectivos campos disciplinares.

Se impone encontrar estrategias superadoras de la transmisión recortada, memorística, superficial y desarticulada de los contenidos disciplinares de Ciencias Naturales, para pasar a integrar y desarrollar capacidades y conocimientos con los que los estudiantes puedan establecer puentes de significatividad. Asimismo, poner énfasis en un mayor aprovechamiento del laboratorio y sus materiales en las clases de Ciencias, así como de los trabajos de campo a través de investigaciones escolares.

En forma unánime se indica la importancia de los vínculos positivos y de un buen clima de aula como factores influyentes tanto para docentes como para estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Existen otras variables involucradas directamente en el quehacer docente; en particular, la estructura rígida que aún conserva la escuela secundaria –división por años, evaluaciones en períodos determinados, cajas curriculares disciplinares, etc.– y la forma en que se desempeñan laboralmente los docentes, nombrados por horas cátedra frente a los estudiantes, con escasas posibilidades de contar con horas de reunión; estos rasgos llevan a desarrollar una actividad docente muy solitaria, en contrario de lo que se requiere y espera. En estas condiciones, muchas de las propuestas innovadoras que exigen el intercambio colegiado, resultan difíciles de implementar.

Se evidencia, finalmente, un debilitado tratamiento de las prácticas de enseñanza convergentes con la evaluación. Se reconoce que este aspecto está aún bastante ausente en las discusiones y que siguen instaladas miradas tradicionales que ponen el eje en la verificación de los aprendizajes esperados en los estudiantes como procesos de control. Un desafío importante que se reconoce es lograr una evaluación que contemple la diversidad de estudiantes y que también permita ir retroalimentando las prácticas.

Se insta a que el equipo directivo acompañe cada vez más y propicie un trabajo conjunto, en especial en el área, facilitando los tiempos y espacios necesarios para la concreción, por ejemplo, del abordaje de las temáticas transversales. Pensando en una escuela como una comunidad educativa que involucra a todos sus actores y en una gestión que la lidera, es función de los directivos asumir su rol, guiando, organizando y dinamizando al equipo docente de Ciencias Naturales, de forma que se cohesione, interactúe, sea productivo y articule con el resto. Esto supone acompañar la tarea diaria, promoviendo una mirada reflexiva sobre la propia práctica y la de los colegas, de modo tal de facilitar la posibilidad de producir mejoras en ella.

En vistas a un próximo seminario

Los participantes del *Segundo Foro y Seminario: Debates sobre el currículum de Ciencias Naturales de la educación secundaria en relación con las prácticas: avances, retos y desafíos de cara al futuro. Algunas propuestas para orientar la educación en Ciencias Naturales en la Argentina hacia el 2030, poniendo el foco en las prácticas* coinciden en reconocer a estos espacios de trabajo como instancias muy productivas para el intercambio de ideas y en solicitar que se multipliquen. Se destaca la necesidad de trabajar conjuntamente desde distintos ámbitos, a fin de seguir fomentando la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación secundaria, con el sentido de que los estudiantes logren aprendizajes de calidad. Se considera muy importante continuar con la conformación de una red de intercambio de especialistas que se comprometan a diseñar acciones concretas para la educación científica.

En palabras de los participantes:

- “En conclusión, las ciencias naturales requieren una revisión no sólo de contenidos sino de los modos de enseñar, evaluar, de acercar el conocimiento a los alumnos, con propuestas más abiertas que sean acordes a los modos de producción del conocimiento; es decir: anticipando, debatiendo, comprobando las hipótesis, contrastando ideas, formulando modelos, etc. Para ello se requiere de los docentes un posicionamiento para la enseñanza desde la construcción del conocimiento que promueva el desarrollo de las competencias y capacidades científicas.” (Testimonio 42)
- “Tenemos que animarnos a soñar. Yo diría a imaginar el contexto social-tecnológico-educativo de la próxima década. Porque en ciertas ocasiones proponemos y proponemos y, cuando tenemos suerte de concretar esos cambios, el grupo de alumnos con el que implementarlos tiene otras características, actitudes, habilidades... en esencia, el contexto los transforma permanentemente. Animémonos a predecir un aula de 2026 (espero para nuestro bien que no sea igual a las actuales...): la palabra *conectividad* debería ser tan trivial como lo fue por muchos años la tiza y el pizarrón. Y no me estoy refiriendo al aula como ese espacio fijo y limitado donde los alumnos conviven todos los días (...) Planificaciones flexibles, metodologías de trabajo oportunas y diversificadas, acuerdos institucionales necesarios y mucha convicción en la propuesta se deberían conjugar propositivamente para llevar adelante estas ideas.” (Testimonio 14)

Atento a los diagnósticos y propuestas, el equipo de investigación de la UCC asume el compromiso de realizar un tercer encuentro en 2018, para continuar el debate y avanzar en la conformación de una comunidad de trabajo preocupada por la mejora de la enseñanza y del aprendizaje de las Ciencias Naturales, haciendo foco particular, en este caso, en la evaluación.

Bibliografía

- Achilli, E. (1986). *La práctica docente: una interpretación desde los saberes del maestro*. En *Cuadernos de Formación Docente*. Rosario, Argentina: Universidad Nacional de Rosario.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2009). *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. Buenos Aires: Aique.
- Bono, L. y Ferreyra, H. (2016). Desarrollo de capacidades fundamentales. Enseñar para aprender a pensar sobre el mundo natural. *Novedades Educativas* (307), 34-41.
- Edelstein, G. (2002). Problematizar las prácticas de la enseñanza. En *Didácticas y Prácticas en Educación Superior*. Alternativas. Serie: Espacio Pedagógico. Educación Superior. Antecedentes y propuestas actuales, VII (26).
- Ferreyra, H. y Pedrazzi G. (2007). *Teorías y enfoques psicoeducativos del aprendizaje* (1ª ed.). Buenos Aires: Novedades educativas.
- Ferreyra, H. A. (dir.) (2012). *Cultura tecnocientífica, percepción pública y participación ciudadana: Una aproximación a las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la provincia de Córdoba, Argentina*. Córdoba, Argentina: Comunicarte y EDUCC, Universidad Católica de Córdoba.
- Ferreyra, H. (coord.) (2012). *Aproximaciones a la Educación Secundaria en Argentina (2000-2010)*. Córdoba, Argentina: UCC, Comunicarte y Telecom.
- Ferreyra, H. A., Acosta, M.O., Blanas de Marengo, G. y Bortolotto, G. R. (2013). *Políticas de educación secundaria de jóvenes y adultos. El caso de la Provincia de Córdoba, Argentina (2006-2012): Actores, instituciones y prácticas en contexto*. Córdoba, Argentina: Comunicarte.
- Ferreyra, H. A., Bono, L.C. y Blanas de Marengo, G. (2013). *Cultura tecnocientífica y percepción ciudadana de la ciencia y la tecnología en la provincia de Córdoba (República Argentina): conocer para comprender y construir con compromiso una sociedad más participativa*. Córdoba, Argentina: Comunicarte.
- Ferreyra, H. y Bonetti, O. (dirs.) (2015). *Comprender y mejorar la Educación Secundaria. Currículum prácticas y saberes* (1ª ed.). Córdoba, Argentina: EDUCC, Universidad Católica de Córdoba, y UNICEF.
- Ferreyra, H., Bono, L., Labate, H., Vidales, S., Barcelona, M. C., Brain, P., Bulwik, M., Eberle, M. J., Gonzáles, N., Paolantonio, S. y Sandrone, D. (2016). *El currículum de Ciencias Naturales de la Educación Secundaria. Retos y desafíos de cara al futuro: dossier*. Educación secundaria: sentidos, contextos y desafíos. Serie Perspectivas ampliadas, 16. Córdoba: EDUCC, Universidad Católica de Córdoba, y UNICEF.
- Ferreyra, H. (dir.) (2016). *Las prácticas de enseñanza de los docentes de Educación Secundaria. Un estudio en las provincias de Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos, República Argentina (2016-2018)*. Córdoba, Argentina: EDUCC, Universidad Católica de Córdoba (en elaboración).

Frigerio, G. y Poggi, M. (1996). *El análisis de la institución educativa. Hilos para tejer proyectos*. Buenos Aires: Santillana.

García Cabrero, B., Loredó Enríquez, L. y Carranza Peña, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, acción y reflexión. En *Revista electrónica de investigación educativa*, 10, 1-15.

Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2014). Fascículo 11: *Algunas claves para pensar propuestas de enseñanza centradas en el desarrollo de capacidades a partir de situaciones*. En Serie Mejora en los aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Córdoba, Argentina: Autor.

Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2014). Fascículo 18: *La evaluación en Ciencias Naturales: un espacio para enseñar y aprender en el marco del desarrollo de capacidades fundamentales*. En Serie Mejora en los aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Córdoba, Argentina: Autor.

Gómez López, L. (2008). Los determinantes de la práctica educativa. En *Universidades*. Vol. N° 58, N° 38.

Pascual, L. (dir.) (2012). *Acerca de la enseñanza y el currículum. Un estudio a partir de las representaciones de docentes de la Educación Secundaria*. Buenos Aires: DINIECE, Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en:

<http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/handle/123456789/54502/browse?value=PR%C3%81CTICAS+DOCENTES> HYPERLINK

"<http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/handle/123456789/54502/browse?value=PR%C3%81CTICAS+DOCENTES&type=subject>"& HYPERLINK

"<http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/handle/123456789/54502/browse?value=PR%C3%81CTICAS+DOCENTES&type=subject>"type=subject

Zabalza, M. A. (2017). *Las buenas prácticas docentes y su impacto en el engagement estudiantil*. Buenos Aires: Academia Nacional de Educación. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=UmK-2o_561c

